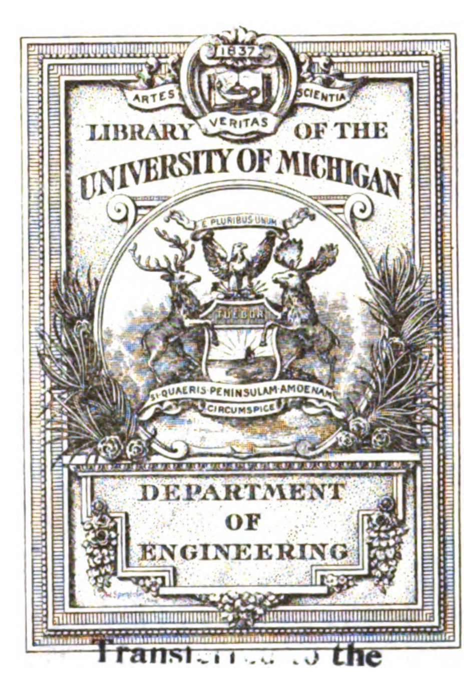
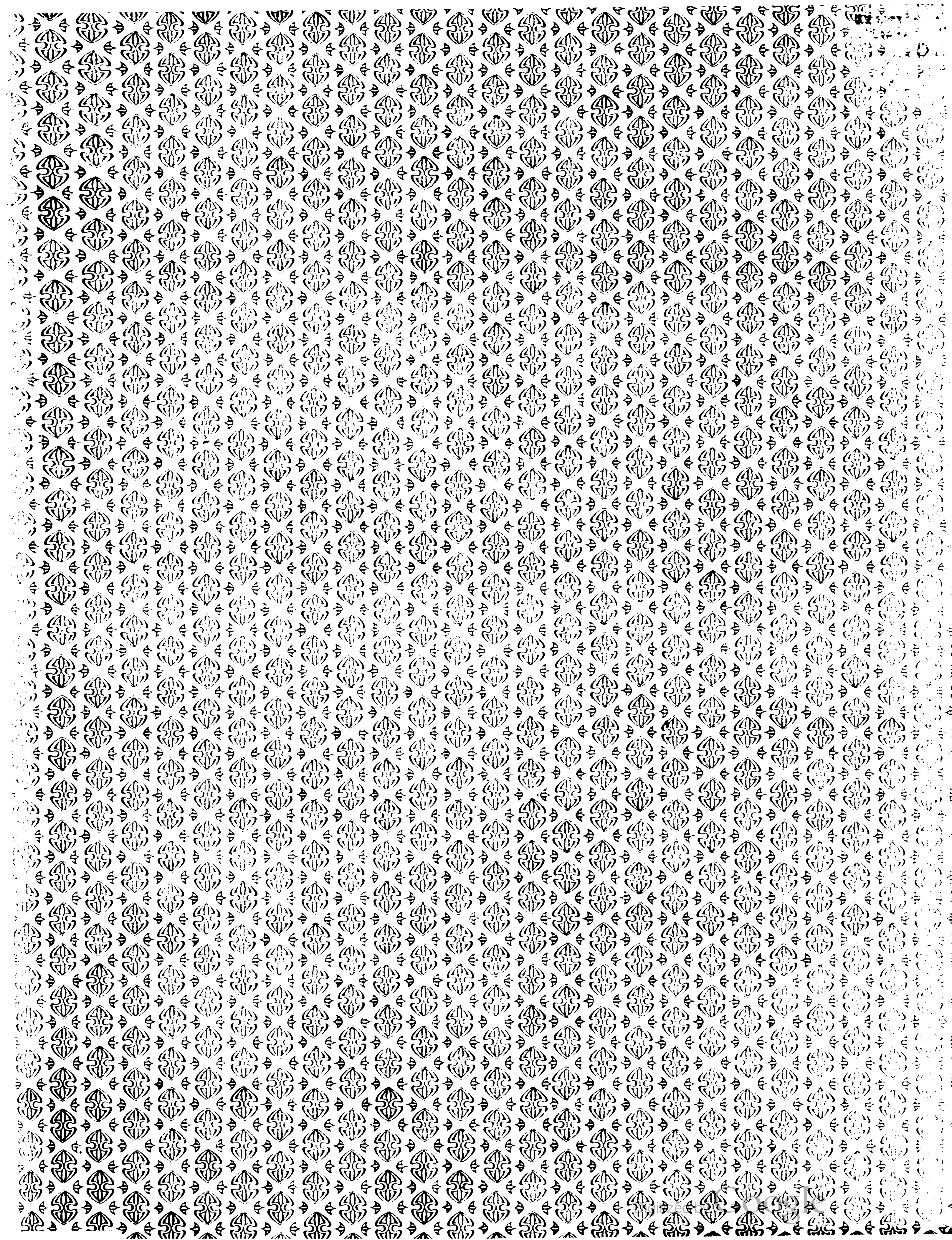

Deutsche Luftfahrt
Oberrheinischer Verein für Luftfahrt, Münchener Verein
für Luftschiffahrt, Deutschr Luftfahrt-Verband
Digitized by Google


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
DEPARTMENT
OF
ENGINEERING



Illustrirte Aëronautische Mittheilungen.

Fachzeitschrift

für alle

Interessen der Flugtechnik mit ihren Hülfswissenschaften,
für aëronautische Industrie und Unternehmungen.

Herausgegeben

vom

Münchener und Oberrheinischen Verein für Luftschiffahrt.

Redigirt von Dr. Rob. Emden.

Dritter Jahrgang 1899

mit 88 Abbildungen, Kurven und Plänen und mit 4 Kunstbeilagen.

Strassburg i. E.

Kommissions-Verlag von Karl J. Trübner.



Inhalts-Verzeichniss.

Autoren-Verzeichniss.

Verzeichniss der Abbildungen, Kurven und Pläne.

Kunstbeilagen.

Beilage.

Versuche mit neuen Registrir-Drachen.

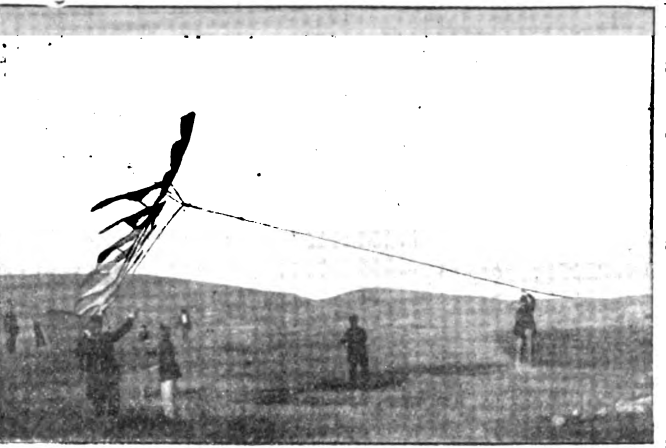
Von

Hugo L. Nikel, k. u. k. techn. Assistent in Wien.

Die ungemein günstigen Erfolge, welche mit hohen Drachenaufstiegen zwecks Erforschung der höheren Luftschichten, namentlich in Amerika, in letzter Zeit aber auch in Deutschland erzielt wurden, haben mich veranlasst, die verschiedenen bisher bekannten Drachensysteme zu studiren, um schliesslich jene Konstruktion, deren Prinzip Herr Kress bei seinen Drachenfliegern anwendet, einer eingehenden Erprobung zu unterziehen.

Indem ich im Nachfolgenden den neukonstruirten Drachen vorführe, sage ich noch an dieser Stelle meinem geschätzten Freunde, dem Herrn Ingenieur Kress, für seine werthvollen Rathschläge zum Baue dieses Drachens meinen verbindlichsten Dank.

Der neue Drache, von welchem anbei mehrere Momentbilder zu sehen sind, ist nach dem bewährten Prinzip der Flächentheilung konstruirt und zum Unterschiede beinahe aller bis jetzt gebauten Drachen — mit Ausnahme des Kress'schen — mit einem Doppelsteuer, d. h. einem horizontalen und einem vertikalen, versehen. Seine Dimensionen sind: Länge 8 m, Breite 4 m, Gesammtfläche 12,2 m. Derselbe besteht aus 2 mässig in der Drachenebene gebogenen Fichtenstäben und beiderseits darauf befestigten senkrechten Querstäbchen, welche — untereinander und mit den beiden Stäben durch ein brückenartiges Gitterwerk aus Stahldraht verbunden — die Achse bilden und derselben eine grosse Steifheit verleihen. Auf der Achse sind in bestimmten Abständen 6 Paar flügelförmige, aus mit Shirting und Weidenruthe hergestellte Drachenflächen angebracht, welche wieder untereinander mit der Achse und mit den beiden Steuern fest verbunden sind. Trotz einer ganz bedeutenden Festigkeit beträgt das Gewicht dieses Drachens bloss $7^1/_2$ kg.



Nikel's Registrirdrachen vor dem Aufstieg.

Die ersten Versuche wurden am 19. August l. Js. auf dem nächst Krzeszowice (in Galizien) östlich gelegenen Hügel Vinica vorgenommen. Es wehte ein mässiger Nordost, dessen Geschwindigkeit zwischen 3—5 m schwankte. Schon beim Transport konnte man die ganz bedeutende Hebekraft des Drachens wahrnehmen. Oben angelangt, wurde der horizontal bewegliche und mit einer Bandbremse versehene Haspel an einem in die Erde getriebenen Pfahl befestigt und von der auf 100 kg Zug erprobten Leine in der Windrichtung ca. 100 m abgewickelt. Nachdem der Drache angebunden und die Leine straff gespannt war, wurde er mit der Spitze von der Erde langsam gehoben. Schon bei einem Neigungswinkel von 45° erhob er sich rauschend in die Höhe und blieb der Drache bei steiler Leine vollkommen ruhig stehen. Nun konnte die Leine langsam nachgelassen werden und stieg der Drache auf ihre ganze Länge von 340 m.

Ueberraschend war der erste Aufstieg hauptsächlich deshalb, weil die sogenannte Waage sich selbst unter den günstigsten Winkel einstellte, was ich einfach auf die Art erzielte, dass der Knoten der rückwärtigen Waagenschnur nicht festgeknüpft, sondern verschiebbar befestigt wurde. Nebstbei sei noch erwähnt, dass eine Ausbalancirung des Drachens überhaupt nicht vorgenommen wurde und die Ruhe und Stabilität nur der genau symmetrischen Bauart zu verdanken war.

Zur Sicherheit des Landens habe ich am Steuerhals eine 10 m lange, frei herabhängende Schnur befestigt, welche sich vortrefflich bewährte, da der Drache durch flaches Niederlegen vor Beschädigungen bewahrt blieb. Es ist auch bei den vielen Versuchen nicht ein einziger Unfall beim Landen vorgekommen und ist seine Sicherheit beim Aufstieg, seine Ruhe und Stabilität hoch oben, sowie die Gefahrlosigkeit beim Landen eine ausserordentliche. Einmal bloss brach eine Drachenfläche durch Unachtsamkeit, indem der Drache, ohne mit Steinen beschwert worden zu sein, frei am Felde liegen gelassen wurde. Ein plötzlicher Windstoss erhob und schleuderte ihn jählings gegen einen Steinhaufen, was ihm so sehr übel

bekam. Da indessen ein Drachen-Verbandzeug vorsichtshalber mitgenommen wurde, konnte diese Fraktur auch sofort behoben werden und in einigen Minuten schwang sich der Drache wieder lustig in die Höhe.

Die am 20. und 21. August fortgesetzten Versuche haben mir die grosse Brauchbarkeit dieses Drachens mannigfaltig bewiesen. Mehrfach vorgenommene Ballastproben ergaben bei einem Wind von ca. 5 m eine Tragfähigkeit von 8 bis 10 kg, wobei die Leine von 45 kg nicht mitgerechnet erscheint. Leider fehlten mir die nöthigen Instrumente zum Erzielen genauerer Daten und müssen daher diese Experimente als einfache Vorversuche mit einem neuen Drachen bezeichnet werden. Immerhin bieten sie den Drachen-Konstrukteuren so manche neue Anhaltspunkte zur vortheilhaften Lösung des «Universaldrachen Problems», womit der langersehnte Wunsch der Herren Meteorologen endlich in Erfüllung gehen könnte.

Aufstieg von Nikel's Registrirdrachen.

Ein gewisses Interesse dürften noch die Versuche mit dem sogenannten Wetterschiessen erwecken, welches auch mit diesem Drachen erprobt wurde.

Der Vorgang hierbei war folgender: Der Drache wurde durch fortschreitendes Herunterdrücken der Leine so nahe zur Erde gebracht, dass die Landungsschnur ergriffen werden konnte. Durch Befestigung von adjustirten Dynamitpatronen hintereinander an dieselbe wurde nach Anbrennen der abgezweigten Zündschnüre der Drache wieder hochgelassen. Erst in voller Höhe explodirten die Patronen nacheinander unter scharfen Detonationen, wobei jeder Knall von mehrere Sekunden andauerndem, donnerähnlichen Rollen begleitet war.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass der Drache auch zum persönlichen Gleitflug verwendet worden ist, welcher durch Absprung von ca. 8 m hohen Terrainstufen — nach genommenem Anlauf — eingeleitet, selbst bei Windstille Strecken bis 30 m anstandslos durchzufliegen ermöglichte.

Durch die günstigen Ergebnisse ermuthigt, gehe ich eben daran, einen so grossen Drachen nach diesem System zu konstruiren, dass derselbe schon bei einem Wind von 8—10 m das Hochnehmen einer Person ermöglicht und so dem Fesselballon ernstliche Konkurrenz zu bereiten anfangen dürfte.

Der automatische Flug mittels des Kress-Fliegers.*)

Von

Arnold Samuelson, Oberingenieur in Schwerin i. M.

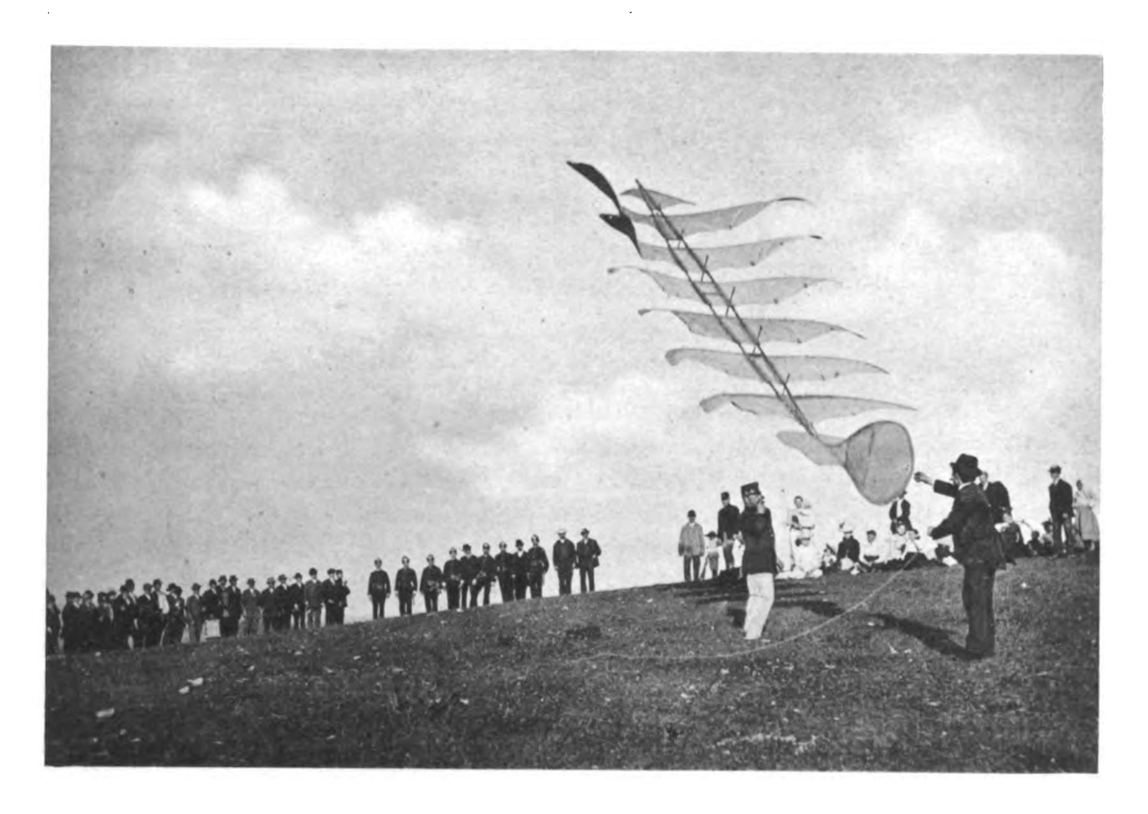
Es gibt drei verschiedene Arten des Fluges. Bei der ersten Art, dem instinktiv ausgeübten Fluge nicht vernunftbegabter Lebewesen, wird der Vortrieb ausnahmslos durch Bewegen der Flügel hervorgebracht. Bis jetzt ist es nicht gelungen, diese Flugart durch Menschenwerk automatisch herzustellen, und es muss deshalb als unthunlich erscheinen, dieses noch ferner anzustreben, weil es leichter ist, den automatischen Flug herzustellen, wenn die Flügel unbeweglich sind und der Vortrieb unabhängig von denselben durch Luftschraube bewirkt wird. Dieses ist das Charakteristische des Kress-Fliegers, dessen Flug zwar auf denselben Grundsätzen wie der Vogelflug beruht, doch aber eine von letzterem verschiedene, zweite Fluggattung bildet.

Die dritte Fluggattung, der gesteuerte menschliche Flug, ist bis jetzt nicht gelungen, seine Möglichkeit steht aber ausser Zweifel. Jeder etwa zu diesem Zwecke hergestellte Flugapparat muss zugleich ein automatischer Flieger sein, wenn auch nur für die Dauer weniger Sekunden, denn ein vernünftiger Mensch wird nur dann sein Leben solchem Dinge anvertrauen, wenn die Sicherheit der Wirkungsweise vorher durch automatischen Flug unter Einfügung einer dem Menschengewicht entsprechenden todten Last erprobt worden ist.

*) Herr Wilhelm Kress in Wien hat den von ihm konstruirten und hergestellten «Drachenflieger» in der Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atm., 1896, Heft 2/3 Febr./März beschrieben.

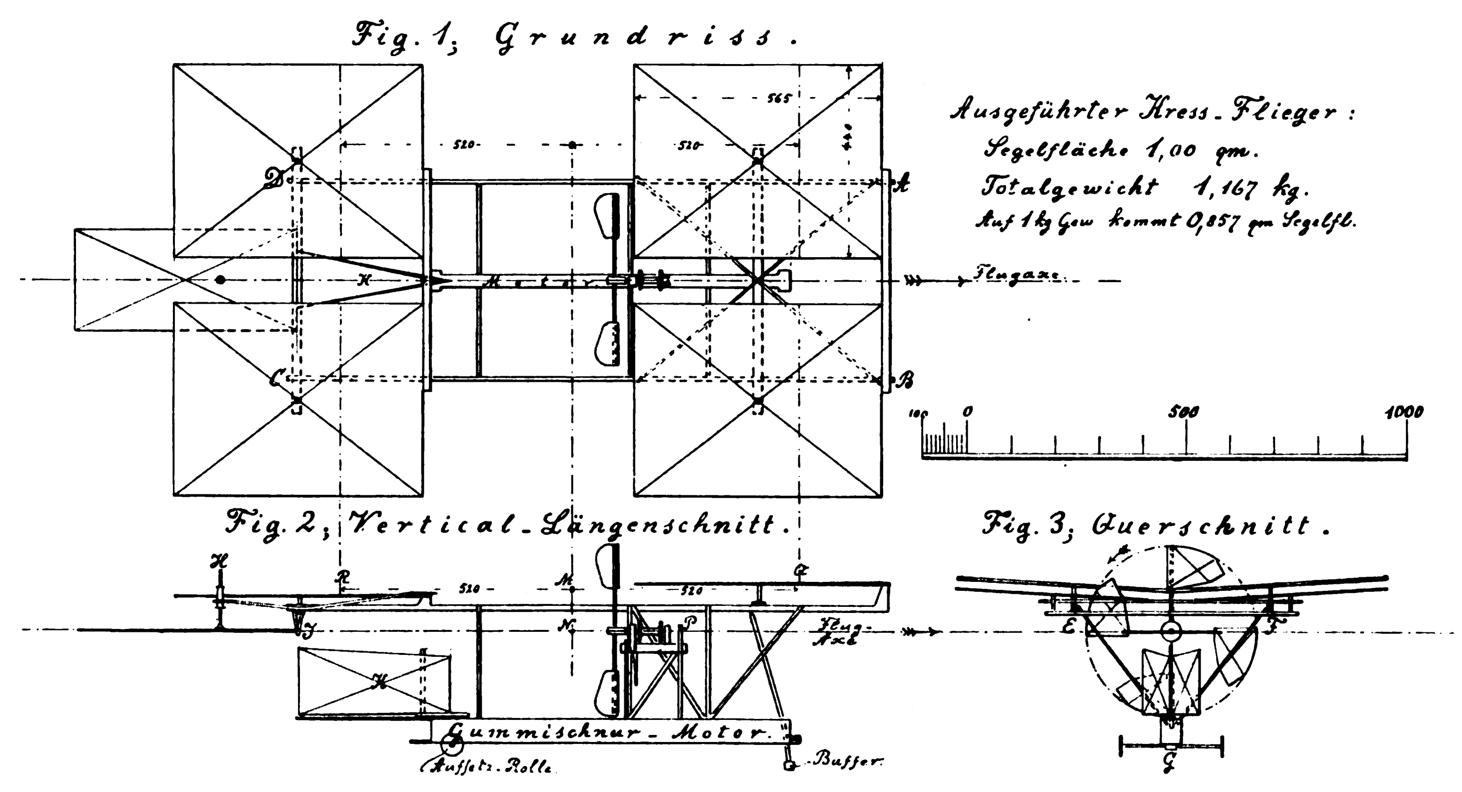






H. Nickel's Registrir-Drachen.

Aus diesen Gründen sollen die statischen, bezw. dynamischen Bedingungen, welche ein automatischer Flieger erfüllen muss, erörtert werden, mit Bezugnahme auf die früheren Arbeiten des Verfassers*) und auf den vom Verfasser konstruirten und hergestellten Kress-Flieger, welcher nachstehend beschrieben wird. Zwar ist es nicht gelungen, den aufsteigenden Flug mittels dieses Fliegers zu erzielen, weil nach mehrmaligem Umbau und zahlreichen Veränderungen schliesslich die Vortriebschraube nicht kräftig genug wirkte. Der fast horizontale, abwärts schwebende Flug mittels desselben ist vollkommen gelungen; gerade dieser ist für die Prüfung der hier in Frage stehenden Fluggesetze am meisten in Betracht kommend und ausschlaggebend. Im Uebrigen ist dieser Flieger nicht etwa als Modell zu einer Ausführung in grossen Dimensionen, sondern ganz und gar zu dem Zwecke konstruirt und gebaut worden, um die Richtigkeit der hier vertretenen theoretischen Anschauung zu prüfen und zu beweisen.



Beschreibung des Fliegers.

Die vier Segelflächen (Drachen) sind im Grundriss Fig. 1 dadurch kenntlich gemacht, dass die Diagonalen der 4 Rechtecke gezogen sind. Auch die übrigen mit Pausleinwand bespannten Flächen sind durch Diagonallinien als solche bezeichnet. In den Figuren 1, 2 und 3 sind die Flächengrössen und die Anordnung aller Theile im richtigen Verhältniss nach dem nebenstehenden Maassstabe gezeichnet, im Uebrigen aber ist die Darstellung eine schematische, da es nicht möglich ist, die dünnen Holzgestänge und sonstigen kleinen Organe in dem hier erforderlichen Masstabe der Wirklichkeit entsprechend zu zeichnen.

Der Flugkörper wird gebildet aus dem Gummischnur-Motor (Fig. 2), einem Hauptrahmen A B C D (Fig. 1) und aus den Holzgestängen, welche beide in der Dreiecksform E F G (Fig. 3) miteinander verbinden. Die Segel liegen über dem Hauptrahmen; in Fig. 2 bedeuten die dicken, nach hinten zu sich verjüngenden Linien die Schnitte derselben. Fig. 3 ist ein Querschnitt durch die Achtersegel, in der Richtung der Bewegung gesehen. Die in der Flugaxe liegende kurze dicke Linie ist der Schnitt durch das Horizontalsteuer; darüber sind die etwas schräg (Neigung 1 : 14) angeordneten Achtersegel als dicke Linien im Schnitt sichtbar; darüber als Doppellinien die Vordersegel in der Endansicht. Zwischen beiden liegt die 4flügelige Vortriebschraube, deren mit Pausleinwand bespannte Flächen (Fig. 3) durch Diagonallinien markirt sind; ähnlich ist das Richtungssteuer K in Fig. 2 und Fig. 3 markirt: im Grundriss hat letzteres die aus Fig. 1 ersichtliche Keilform. Das Horizontalsteuer ist um seine Vorderkante J (Fig. 2) drehbar und wird durch eine Regulirvorrichtung H derartig in der Schwebe gehalten, dass sein Eigengewicht ausgeglichen ist und der leiseste Druck genügt, um eine Drehung um den Punkt J aufwärts oder abwärts zu bewirken.

Jedes der 4 Segel ist in seiner Vorderkante an der Traverse des Hauptrahmens befestigt, ausserdem nur noch in einem Punkte, dem Kreuzungspunkte der Diagonalen:

*) Zeitschr. für Luftschiffahrt und Physik der Atm., 1895, November und desgl. Dezember; 1896, Januar und desgl. April/Mai; vornehmlich aber: «Zum Vogelflug» daselbst 1896, Aug./Sept.

dieser stützt sich auf eine in Fig. 1 punktirt gezeichnete Traverse des Hauptrahmens.

Dieser Flieger unterscheidet sich von dem Kress'schen dadurch, dass nur eine Vortriebschraube vorhanden ist, gegen die zwei in entgegengesetztem Sinne sich drehenden des genannten Fliegers. Die Sinuskomponente bei der Umdrehung der Vortriebschraube ist nämlich äusserst gering, so dass sie gegenüber der ohnehin erforderlichen erheblichen Stabilität des Fliegers kaum in Frage kommen kann; sollte letzteres aber dennoch der Fall sein, so kann man durch ein an die hochgetriebene Seite angehängtes Gewicht das Gleichgewicht leicht wieder herstellen. Die Versuche haben gezeigt, dass letzteres nicht erforderlich war und dass die Anordnung der einen Vortriebschraube statt zweier in Links- und Rechtsdrehung zulässig ist.

Die nähere Beschreibung der Einzelheiten unterlasse ich, da sie zu weit führen würde. Das Holz ist da, wo es auf Festigkeit ankommt, theils Eschen- theils Ahornholz. da, wo es auf Leichtigkeit ankommt, Pappelholz. Wo Federung nöthig ist, wird diese stets durch Gummibänder bewirkt, so namentlich bei dem kleinen Regulirapparat H (Fig. 2) des Horizontalsteuers.

Widerstandspunkt.

Betrachtet man den Grundriss des Fliegers, so ist derselbe der schlagende, unwiderlegliche Beweis des von mir entdeckten und bereits im Jahre 1880, dann wieder 1896 veröffentlichten Prinzips*): «Bei schrägem Fortschreiten eines dünnen, flächenähnlichen ebenen Körpers ist der Normaldruck der Luft an der Vorderkante am grössten, nimmt proportional der Entfernung von der Hinterkante ab und ist in letzterer gleich Null, so dass bei rechteckiger Gestalt des Flächenkörpers die Mittellinie des Normaldrucks in $^1/_3$ der Länge von der Vorderkante entfernt liegt». In Fig. 1 sind diese Linien durch Punkte und Striche angedeutet und nach dem Längenschnitt hinunter gezogen. Halbirt man nun die Entfernung QR dieser beiden Linien, so ist der Punkt M (Fig. 2) in der Grundrissmitte des Fliegers der gemeinsame Druckmittelpunkt aller 4 Segel.

Wie genau es auf diese Maasse ankommt, erhellt aus folgender Thatsache: Ich hatte den Druckmittelpunkt wie vorerwähnt als in M liegend bestimmt. Der Flug wollte aber nicht tadellos werden, bis ich in Berücksichtigung zog, dass die 12 mm breiten Traversen, welche, von gleicher Dicke mit der Vorderkante der Segel, in einer Ebene mit derselben liegend (bei den Vordersegeln die Holzleiste AB), zu der Segelfläche hinzutreten und den Widerstandspunkt etwas nach vorn verschieben. Ich musste daher den Körperschwerpunkt des ganzen Fliegers, welcher bei N genau vertikal unter M gelegen hatte, ebenfalls um einige Millimeter dadurch vorschieben, dass ganz vorn 25 gr Ballast aufgelegt wurden.

Die erste Bedingung des dynamischen Gleichgewichts ist, dass der Schwerpunkt N des Gesammtfliegers genau vertikal unter dem Mittelpunkt M des Luftdrucks liegt; als Regulirungsfaktor wirkt dabei das Horizontalsteuer, dessen Zweck und Einfluss weiter unten erörtert wird.

Flugwinkel.

Ein ferneres der von mir entdeckten und am vorgenannten Orte veröffentlichten Flugprinzipien ist: «der Normaldruck, welchen ein in schräger Richtung fortschreitender ebener Flächenkörper durch die Luft erleidet, ist unabhängig vom Neigungswinkel». Ich bezeichne mit dem Ausdruck «Flugwinkel» den Winkel, welchen die Ebene der Segelfläche mit der Bewegungsrichtung (Flugaxe) bildet, wenn der Flieger in ruhender Luft geradlinig fortschreitet, und habe diesen Winkel in meinen früheren Abhandlungen durch φ bezeichnet. Ob dieser Winkel etwa $^1/_{60}$ beträgt, wie vermuthlich beim Fluge mancher Vögel, oder ob er $^1/_{30}$, das heisst ca. 2° beträgt, oder ob er erheblich grösser ist, das ist für den Normaldruck, den die Luft unter sonst gleichen Umständen gegen die Segelflächen ausübt, einerlei; klein muss der Winkel stets sein, und zwar so klein, dass der Kosinus desselben unbedenklich gleich eins gesetzt werden kann. Der Normaldruck ist dann gleich seiner Kosinuskomponente. Je kleiner der Flugwinkel ist, desto kleiner ist auch die unvermeidliche Sinuskomponente, das heisst der Widerstand, welchen die Tragflächen als solche durch den tragenden Luftdruck erleiden. Es kommt daher beim automatischen Fluge darauf an, den Flieger zu zwingen, unter so spitzem Winkel fortzuschreiten, wie es vermöge der Dicke der Segel-Vorderkante und der Schlaffheit der Leinwandbespannung aus dem Gesichtspunkte möglich ist, dass der Luftdruck immer noch von unten gegen die Segelflächen wirken muss; die Schwere des Fliegers verhindert von selbst ein absolut schneidendes Fortschreiten der Tragflächen.

Man könnte nun aus dem Gesichtspunkte, dass das Minimum des Flugwinkels doch wohl auf $^1/_{50}$ bis $^1/_{40}$ thatsächlich sich stellen wird, die Segelflächen unter diesem Gefälle in Bezug auf den Hauptrahmen und auf die demselben paralelle ideale Flugaxe montiren. Aus praktischen Rücksichten habe ich nach Kress'schem Vorgange dieses nicht gethan, vielmehr sind die Segelflächen dem Hauptrahmen parallel montirt. Man muss daher Fig. 2 so auffassen, dass die Segelflächen um einen kaum wahrnehmbaren Winkel geneigt montirt sind, oder dass die wirkliche Flugaxe um einen kleinen Winkel von der idealen abweicht, so dass der erforderliche möglichst kleine Flugwinkel durch die anzuwendenden Mittel, wie Lage des Schwerpunktes, Regulirung des Horizontalsteuers vermöge des Apparates H, sich herstellt.

*) Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atm., 1896, April/Mai, Seite 101; sowie früher: Civilingenieur Band XXVI, 1880, Heft 6 und 7.

Schwerpunkt.

Von dem Maasse, um welches der Körperschwerpunkt N (Fig. 2) des Gesammtfliegers tiefer liegt als der Widerstandspunkt M, hängt die Stabilität des Fliegers ab und wächst mit dieser Entfernung; zugleich wächst mit derselben aber der Hebelarm, an welchem die Sinuskomponente des tragenden Luftdrucks als Widerstand wirkt; diese Kraft ist bestrebt, den Flieger um eine durch denselben gedachte horizontale Queraxe zu drehen. Bewegt sich der Flieger geradlinig mit konstanter Geschwindigkeit vorwärts, so sind die Bedingungen des dynamischen Gleichgewichts folgende:

1. Die Summe der Vertikalkräfte muss gleich Null sein.
2. Die Summe der Horizontalkräfte muss gleich Null sein.
3. Die Summe der Drehmomente in Bezug auf eine durch den Flieger gedachte horizontale Queraxe muss gleich Null sein.

Die erste Bedingung betrifft die Beziehungen zwischen der Tragkraft der Luft in Anbetracht der Fluggeschwindigkeit und der Tragflächen einerseits und andererseits dem Gewichte des Fliegers; die zweite Bedingung betrifft die Beziehungen zwischen Vortrieb und Gesammt-Luftwiderstand; die dritte wirft die Frage auf, an welchen Hebelarmen die einzelnen Luftwiderstände wirken; denkt man die horizontale Queraxe durch die Flugaxe gelegt, so dass der Hebelarm des Vortriebs gleich Null ist, so bleiben übrig die Sinuskomponente des Normaldrucks gegen die Segelflächen, die Widerstände der Holzgestänge und sonstigen Fliegertheile (Rumpfwiderstand) und der Widerstand des Richtungssteuers, richtiger ausgedrückt des keilförmigen Widerstandskörpers K, welcher zur Ausgleichung dieser Drehmomente dient und so beschaffen sein muss, dass die Summe derselben gleich Null wird, oder, was dasselbe ist, dass die Momente der rechts drehenden Kräfte gleich denen der links drehenden werden.

Alle diese Kräfte sind unabhängig von der Lage des Schwerpunktes des Fliegers. Man sollte daher meinen, dass dieser Punkt nicht nöthig hätte, in der Flugaxe zu liegen wie der Punkt N in Fig. 2, sondern dass der Schwerpunkt des Fliegers eine tiefere Lage erhalten könnte. Dem ist aber nicht so. Die Geschwindigkeit, mit welcher der Flieger fortschreitet, ist nicht vollständig konstant. Es muss ihm die Anfangsgeschwindigkeit ertheilt werden, welche etwas zu gross oder etwas zu klein ausfällt; zur Ausgleichung kommt die lebendige Kraft (Beharrungsvermögen) in Betracht; dieselbe ist entweder auszunutzen oder zu verstärken und hat ihren Angriffspunkt unter allen Umständen im Schwerpunkt der Masse des Fliegers. Die Kraft, mit welcher die Gummischnur die Vortriebschraube dreht, ist zu Anfang am grössten, nachher abnehmend; dieser Umstand bewirkt eine Veränderung; aus diesen Gründen kann nur dann Erfolg mit dem automatischen Flug erzielt werden, wenn der Schwerpunkt des Gesammtfliegers, als bewegte Masse betrachtet, genau in der Flugaxe liegt, oder, richtiger ausgedrückt, wenn die Richtungslinie des Vortriebes durch den Schwerpunkt der Masse des Fliegers geht.

Mittel zur Erreichung der vorstehend geschilderten Bedingungen.

Es muss das Bestreben sein, das Gewicht des Fliegers so gering wie möglich zu erhalten und die Anwendung nutzlosen Ballastes wenn möglich ganz zu vermeiden. Der Flieger wurde daher zunächst provisorisch zusammengebaut, sodann an dem Punkte P (Fig. 2), welcher in der Flugaxe liegt, so aufgehängt, dass das Achterende nach unten hing; nun wurde die Höhe der Segelflächen über dem Hauptrahmen so lange verändert, bis die an P befestigte Schnur im Hängen parallel dem Hauptrahmen war; hiernach war die Höhe des Schwerpunktes N in horizontaler Lage des Rahmens die richtige geworden. Die Segelflächen waren nun derartig am Hauptrahmen befestigt, dass sie mit Leichtigkeit weiter vorwärts, bezw. rückwärts geschoben werden konnten. Die Segel sammt ihren Traversen wurden nun so lange verschoben, bis der gemeinsame Widerstandspunkt M, welcher durch Halbirung der Entfernung Q R (Fig. 2) entsteht, und der Schwerpunkt N bei horizontaler Aufhängung des Hauptrahmens in dieselbe Vertikale fielen. Hiernach wurden die Segel definitiv am Rahmen befestigt. Dass auf diese Weise der Schwerpunkt N doch noch um einzelne Millimeter zu weit achterwärts gerathen war, ist bereits oben erwähnt.

Die in Betracht kommenden Gewichte sind die folgenden:

Segel Nr. 1 links vorn	0,102	kg
do. Nr. 2 rechts vorn	0,101	»
do. Nr. 3 links achter	0,100	»
do. Nr. 4 rechts achter	0,099	»
das Gestell, der Motor und alles Uebrige (ausgenommen Bleiballast)	0,740	»
Bleiballast auf der Traverse ganz vorn	0,025	»
Gesammtgewicht	1,167	kg

Soweit die in Betracht kommenden Kräfte von der Fluggeschwindigkeit abhängen, können dieselben erst weiter unten besprochen werden.

Die Bedingung, dass die Summe der Drehmomente in Bezug auf eine durch den Schwerpunkt N gedachte Queraxe gleich Null sein muss, ist bei diesem Flieger wie folgt erfüllt worden: die Seitenflächen des keilförmigen Widerstandskörpers K waren so eingerichtet, dass der Keil durch Zwischensetzen längerer, bezw. kürzerer Schilfrohrstücke stumpfer oder spitzer gemacht werden konnte; es stellte sich bei den Flugversuchen heraus, dass der Keil hinten breiter sein musste; als derselbe schliesslich am Achterende 120 mm breit gemacht war, schienen die rechts drehenden Momente gleich den links drehenden geworden zu sein.

Der keilförmige Widerstandskörper ist zum Zwecke

seiner Benutzung als Richtungssteuer um den in Fig. 2 punktirt gezeichneten Bolzen drehbar.

Horizontalsteuer.

Das Horizontalsteuer kann beim automatischen (nicht gesteuerten) Fluge lediglich den Zweck haben, den Flieger zu zwingen, unter einem möglichst spitzen Flugwinkel fortzuschreiten. Würde der thatsächlich stattfindende Flugwinkel und mit ihm die wirkliche Flugaxe bekannt sein, so könnte das Steuer hierauf hin fest eingestellt werden und müsste dann um den Flugwinkel flacher stehen, als die Ebene der Segel, so dass nur die letzteren tragen, das Steuer aber schneidend (ohne Flugwinkel) vorgeht, somit nur dann theilweise zum Tragen kommt, wenn der Flugwinkel Miene machen sollte, sich zu vergrössern; in solchem Falle würde er durch das Steuer wieder verkleinert, das heisst der Flieger wieder auf den richtigen Flugwinkel nach vorne übergekippt werden. Eine solche Einstellung mit der nöthigen Genauigkeit schien mir indessen nach den Versuchen nicht möglich zu sein. Diese Frage schien mir vielmehr wie folgt zu liegen: zu hohe und zu feste Stellung des Steuers bringt den Flieger zum Aufbäumen, das heisst der Flugwinkel wird zu gross, mit ihm die Sinuskomponente des Segel-Normaldrucks, das heisst der Widerstand; der Flieger fällt in wenig Augenblicken zu Boden. Zu tiefe und zu feste Stellung des Horizontalsteuers bringt den Flieger direkt zum raschen Sinken. Ein möglichst langer Flug kann nur dadurch erzielt werden, dass der Regulirapparat H die Ebene des Steuers genau in der thatsächlichen (nicht idealen) Flugaxe hält. Das Steuer wird ein Abweichen von dieser, durch Versuche zu ermittelnden, thatsächlich besten Flugaxe nur dann verhindern, wenn seine Beweglichkeit auf- und abwärts leicht genug, aber nicht zu leicht ist; da das letztere kaum zu befürchten ist, so ist der Regulirapparat H sehr subtil höher und tiefer verstellbar und lässt äusserst leichte Beweglichkeit des Steuers zu.

Horizontalflug.

Der vorbeschriebene automatische Flieger hat alle an ihn gestellten Bedingungen praktisch erfüllt bis auf eine, nämlich die eines genügenden Vortriebes, um im Aufstieg fliegen zu können. Einen andauernden horizontalen Flug gibt es für den automatischen Flieger nicht. Die Vortriebschraube arbeitet entweder mit Kraftüberschuss, dann muss der Automat im Aufstieg fliegen, das ist zu Anfang der Bewegung, oder es wird gerade genug Kraft entwickelt, was nur in einem Zeitpunkte in der Mitte der Bewegung der Fall ist, oder es wird weniger Vortrieb, als zum Horizontalflug erforderlich, entwickelt, dann kann der Flieger nur im Gefälle sich befinden. Alle drei Zustände dem Auge schlagend vorführen zu können, war ursprünglich die Absicht bei der Herstellung meines Fliegers; wenn diese erreicht worden wäre, so hätte die Flugdauer mehr als 20 Sekunden betragen.

Um dem Flieger die erforderliche Anfangsgeschwindigkeit zu ertheilen, dient ein Hebelapparat ähnlich einer kleinen Katapulte. Der Flieger steht auf einem Gerüst; der Hebel ist durch Gummischnüre gespannt; am Ende desselben ist die Endkugel einer unweit des Schwerpunkts am Flieger befestigten Schnur eingehängt; wenn der Hebel einen Weg von 0,56 m zurückgelegt hat, wobei er zu Anfang 2,5 kg, zu Ende 2,0 kg, im Mittel ca. 2,25 kg Zug ausübt, wird die Kugel ausgelöst, der Hebel setzt seinen Kreis bis zu horizontaler Lage fort, wogegen der Flieger seinen eigenen Weg über den Hebel hinweg annähernd horizontal fortsetzt. Von diesem Augenblicke an ist der Flieger sich selbst überlassen; Alles, was er ausführen soll, muss er selbstthätig zu Stande bringen.

Die Kraft des Hebels, durchschnittlich 2,25 kg, ertheilt auf die Wegeslänge 0,56 m der Masse $\frac{1,167}{9,81}$ die Geschwindigkeit:

$$\sqrt{\frac{2 \cdot 2,25 \cdot 0,56 \cdot 9,81}{1,167}} = 4,6 \text{ m per Sek.}$$

Die zum Horizontalfluge erforderliche Geschwindigkeit berechnet sich nach der am oben angegebenen Orte von mir entwickelten, dort mit (13) bezeichneten Gleichung:

$$v = \sqrt{4/3 \frac{g}{\gamma}} \sqrt{\frac{Q}{F}};$$

hierin wird bezeichnet durch:

γ das Gewicht von 1 cbm Luft, im Mittel zu 1,20 kg anzunehmen,

Q das Gewicht des Fliegers = 1,167 kg,

F seine Segelfläche = 1,00 qm,

g = 9,81; somit

$$v = 3,195 \cdot \sqrt{\frac{1,167}{1,00}} = 3,45 \text{ m.}$$

Vorläufige Schlussbemerkung.

Um das vorstehende Rechnungsresultat durch praktische Versuche mit meinem Kress-Flieger zu prüfen, hat es bis jetzt an dem erforderlichen Versuchsraume gefehlt. Der Flieger war ursprünglich so gedacht und entworfen, dass er leicht sollte zerlegt, transportirt und wieder zusammengefügt werden können, so dass der Transport an einen passenden Ort zur Vornahme umfassender Versuche und sodann auch die Vorführung in weiteren Kreisen, welche Interesse an der Sache nehmen, möglich sein sollte. Im Laufe der mehrmaligen Umänderungen konnte die leichte Zerlegbarkeit nicht aufrecht erhalten werden. Das Wiedergangbarmachen ist zu umständlich. Ich schliesse daher diese Mittheilungen und behalte mir vor, einen leichteren Kress-Flieger mit stärkerem Vortrieb in die Schranken der Flugbestrebungen zu führen.



Englischer Armeeballon zur Füllung fertig.

Die Militärluftschiffahrt in England.

Von

H. W. L. Moedebeck,

Hauptmann und Kompagnie-Chef im Fussartillerie-Regiment Nr. 10.

England war eine der ersten europäischen Grossmächte, welche nach dem deutsch-französischen Kriege 1870/71 die Militärluftschiffahrt nicht in einem Versuchsstadium beliess, sondern für seine Armee als dauernde Einrichtung organisirte. England war auch in der Lage, im Jahre 1885 Kriegserfahrungen bezüglich seiner Luftschiffertruppe zu sammeln, und zwar in Betschuana-Land und im Sudan unter dem damaligen Major Elsdale und unter Major Templer.

Es liegt nahe, dass eine unter solchen Verhältnissen emporgewachsene Luftschiffertruppe, die man mit einem «self made man» personifiziren könnte, vieles Eigenartiges besitzt und es dürfte daher unsere militärischen Leser interessiren, sie hierauf hinzuweisen, soweit der dichte Schleier der Geheimnissthuerei uns gestattet, das wahre Wesen der englischen Militär-Aëronautik zu erkennen.

Der Sitz der englischen Militärluftschiffahrt befindet sich heute in Aldershot. (Balloon Factory Aldershot.) Sie untersteht dem Oberstlieutenant Templer, einem ehemaligen Civil-Ingenieur und Milizoffizier des 7. Bataillons des «King Royal Rifles», welcher seit dem Jahre 1877 dem Ballonwesen angehört und schliesslich mit dem Titel «Superintendent» wegen seiner Verdienste und seines Interesses für die Sache in die Armee eingereiht worden ist.

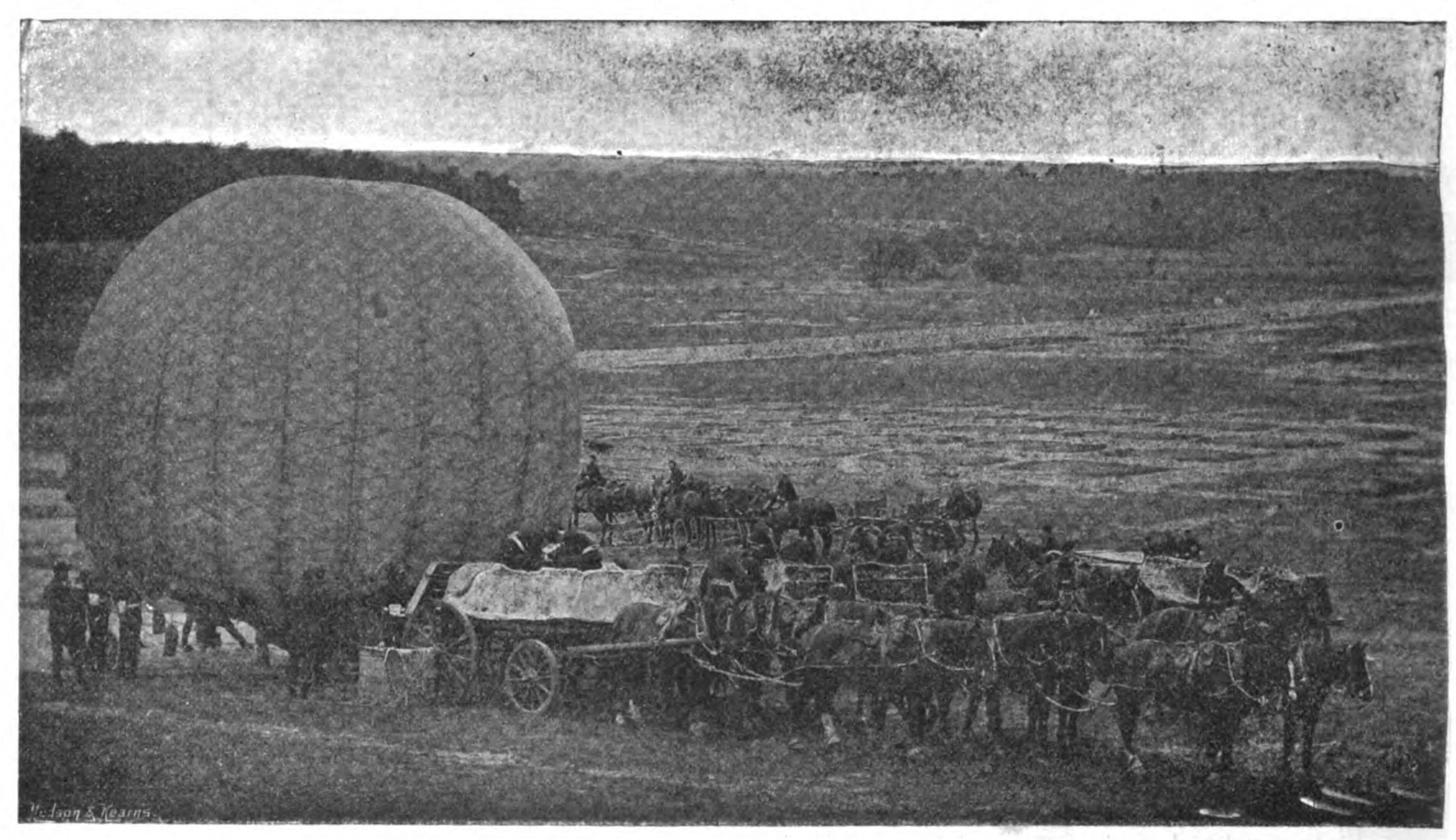
Das Personal, welches dauernd den Dienst der Militärluftschiffahrt versieht, ist ein wenig zahlreiches. Es bestand im Jahre 1890 aus dem Ballondepot-Personal: 1 Inspektor, 1 Mechaniker, 1 Ingenieur und 6 Mann und ferner aus der Ballon-Sektion R. E.: 1 Captain, 2 Lieutenants, 1 Feldwebel, 1 Sergeant, 23 Mann. Diese Etatsstärke hat sich bis heute im Wesentlichen nicht verändert. Da das Ballonmaterial zum grösseren Theile in Aldershot verfertigt wird, setzen sich die Mannschaften aus verschiedenen Handwerkern zusammen. Für die Anfertigung der Ballons selbst hat das Etablissement eine Anzahl Frauen und Mädchen engagirt.

Die Ballons werden mit grosser Sorgfalt aus mehreren Lagen Goldschlägerhaut geklebt. Ihre Haltbarkeit zu vergrössern, wird auf diese vollkommen nahtlose Ballons ein Netz aus etwa 2 cm breiten Reifen mehrfach liegender Goldschlägerhaut aufgeleimt. In gleicher Weise sind mit noch breiteren Bändern die Bahnenränder und der Aequator überklebt. Ueber dieses Hautnetz werden wiederum einige Lagen ganzer Häute aufgeleimt, worauf die äussere Schicht zum Schutz gegen Feuchtigkeit geölt wird. Ein Ballon besteht gewöhnlich aus 6—7 Schichten Goldschlägerhaut. An den mehr beanspruchten Stellen, um das Ventil herum oder am Füllansatz, erhöht sich die Stoffstärke sogar bis auf 9 Schichten. Gegenüber anderen Ballonstoffen unterscheidet sich die Hülle aus Goldschlägerhaut durch ihren

Mangel an Elastizität. Beim Zerplatzen zeigt sie unregelmässige Ränder mit mehr oder weniger auseinandergerissenen Hautschichten: Das aufgeleimte Hautnetz verleiht ihr eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen einen inneren Ueberdruck. Die Rhomben jenes Hautnetzes sind zu diesem Zwecke auch derart angeordnet, dass ihre längere Achse der Richtung des Aequators gleichläuft.

Die Goldschlägerhautballons sind solchen aus anderen Stoffen in der Dichte hauptsächlich deswegen überlegen, weil sie keine Nahtlöcher haben und weil die Membranschichten an sich dicht sind und sich bei häufigem Gebrauch hierin auch nicht verändern, während andere dem Stoff aufgelegte Dichtungsmittel, wie Firniss oder Gummi, mit der Zeit sich abnutzen und schadhaft werden. Sie besitzen ferner die in der Aëronautik stets angestrebte Eigenschaft grosser Leichtigkeit. Das am oberen Pole befindliche Ventil ist ein einfaches Tellerventil aus Aluminium. Der Teller wird durch 4 Spiralfedern gegen den Kranz angedrückt. Um einen ganz gasdichten Abschluss zu erhalten, findet ausserdem noch ein Verkleben desselben mit Goldschlägerhaut statt, die beim Oeffnen zerrissen wird. Das englische Material ist nur für die Mitnahme eines Beobachters konstruirt, die Ballons haben daher nur einen Kubikinhalt von 240—290 cbm. Nur bei ruhigem Wetter können auch 2 Personen hochfahren.

Das Netz besteht aus zahlreichen kleinen Maschen; nicht weniger zahlreich sind die zu dem aus Rundholz gefertigten Ringe zusammenführenden Auslaufleinen. Vier am Ringe befestigte Tauenden, die sich in der Ringmitte zu einer Schlaufe vereinigen, bilden den Anknüpfungspunkt für die Fesselung des Ballons. Vier weitere, an den Enden mit Knebeln versehene Tauenden dienen zum Befestigen des mit ebensovielen Haltestricken versehenen Korbes. Der letztere aus Rohr und Weidegeflecht gefertigt, ist von sehr kleinen Abmessungen; seine Höhe ist etwa so bemessen, dass man in ihm knieend noch bequem über Bord sehen kann. Die ganze Art der Aufhängung ist primitiv und die Einrichtung unbequem. Das Stahldrahtkabel ist mittelst eines Schlosses an der Schlaufe des Ballonringes befestigt. Es hat eine Länge von 760 m, einen Durchmesser von 4,7 mm und eine Zugfestigkeit von 1000 kg. Das Gewicht pro 100 m beträgt 8 kg. Die die Seele des Kabels bildende Telephonleitung besteht aus zahlreichen haarförmigen Kupferfäden.

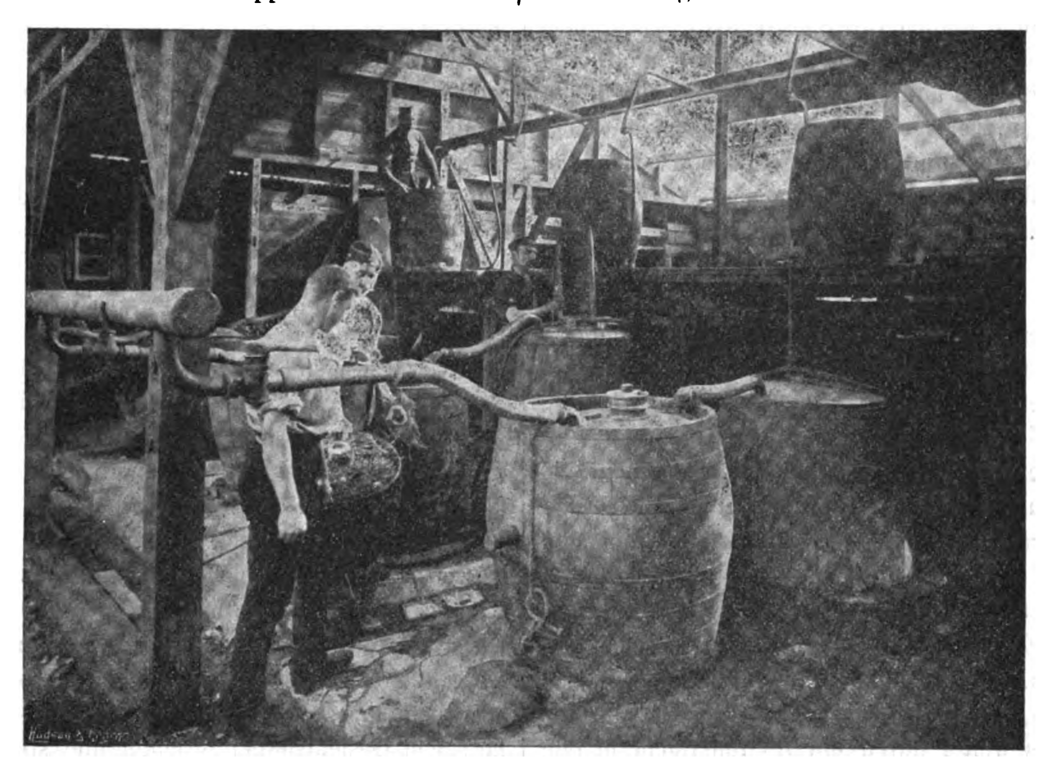


Englischer Armeeballon 3/4 gefüllt, im Hintergrunde die Ballonwinde.

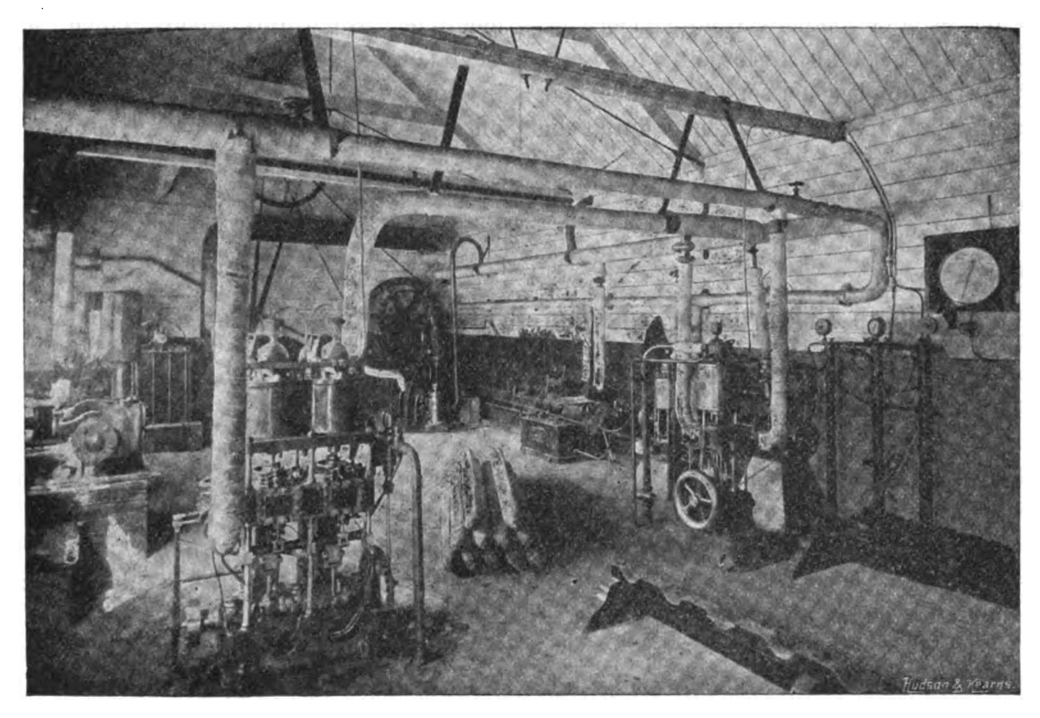
Die Beschränkung des Volumens des Fesselballons auf die kleinste zulässige Grösse und das gleichzeitige Hinarbeiten auf grösste Leichtigkeit und Einfachheit des Materials hat den grossen Vortheil im Gefolge, dass eine mobile englische Luftschifferabtheilung einen verhältnissmässig kleinen Train bildet. Andererseits aber sind ganz augenscheinlich die an die Leistungen dieses Trains gestellten Anforderungen keine grossen. Die höchst einfache Aufhängung des Korbes an 4 Punkten des Ringes beweist jedenfalls, dass entweder nur bei ruhigem Wetter auf-

gestiegen wird, oder aber auf die Beobachtungen und das körperliche Wohlbefinden des Korbinsassen kein besonderer Werth gelegt wird. Die Kriegserfahrungen, welche die englische Luftschiffertruppe im Jahre 1885 im Sudan und in Betschuana-Land gesammelt hat, sind für europäische Verhältnisse von ganz geringer Bedeutung. Immerhin verdanken wir diesen Kriegen die glückliche Durchführung des trefflichen Gedankens der Mitführung des Füllgases in kleinen tragbaren Stahlflaschen in komprimirtem Zustande, eine Einrichtung, die heute fast alle Armeen adoptirt haben.

Die englischen Gasflaschen werden von der Privatindustrie hergestellt und in Aldershot einer Wasserdruckprobe von 210 kg pro 1 qcm unterworfen. Jede Flasche ist 240 cm lang, hat 13,6 cm Durchmesser und wiegt bei 5—6 mm Wandstärke ca. 36 kg. Eine solche Flasche nimmt



Wasserstoffbereitung in Aldershot.



Der Füllungsraum mit Kompressoren in Aldershot.



bei 120 Atmosphärendruck etwa 3,6 cbm Wasserstoffgas auf. Es ergibt sich durch die einfache Berechnung, dass zur Füllung eines 290 cbm grossen Feldballons, wie wir auf beifolgenden Illustrationen erkennen, 3 Gaswagen mit je 35 Flaschen, in 5 Reihen (9+8+7+6+5 = 35) übereinander angeordnet, vollkommen ausreichend sind. Die Flaschen sind horizontal auf einem nach Lenkscheit-System konstruirten Wagen gelagert und durch Röhren mit dem Sammelkasten an der hinteren Wagenfläche verbunden. Die Ventile der Flaschen werden bei jedem Wagen durch einen besonders abgetheilten Bedienungsmann einzeln geöffnet. Das Gas tritt zunächst in den Sammelkasten und von dort durch das Ansatzrohr in den an letzterem angebundenen Schlauch, welcher es zum Ballon hinleitet.

Das Wasserstoffgas wird in Aldershot selbst aus verdünnter Schwefelsäure und granulirtem Zink hergestellt, und ebendort mittelst eines Brotherhood Kompressors in die Gasflaschen eingefüllt. Unser Bild veranschaulicht die auf dem Tonnensystem beruhende einfache Einrichtung der Wasserstoffgasfabrik in Aldershot. In den obersten Tonnen wird die Schwefelsäure verdünnt; sie fliesst durch Bleiröhren in das metallene Gasentwickelungsgefäss, welches mit granulirtem Zink gefüllt ist. Von da aus wird das sich entwickelnde Gas zur Abkühlung und Reinigung zunächst in die auf dem Bilde vorn befindliche Wassertonne geleitet, von wo es weiter durch ein Röhrensystem in den Gasometer geführt wird. Der Auftrieb des Gases wird mittelst besonders angefertigter kleinerer Goldschlägerhautballons, deren Inhalt genau bekannt ist, sorgfältig gemessen.

Im Füllraum wird dann das Wasserstoffgas aus dem Gasometer ausgepumpt und in die Gasflaschen durch die Kompressoren auf die schon angegebene Dichte hineingepresst.

Das Etablissement zu Aldershot bildet nur den Stamm einer Luftschiffertruppe. Ausser der Anfertigung des Materials liegt demselben auch die Instruktion des Personals ob, dessen man im Kriegsfalle bedarf. Da die technische Zusammensetzung einer Kriegsluftschiffer-Abtheilung sich ganz nach den Verhältnissen des Kriegsschauplatzes des grossen Inselreiches richtet, kann dieselbe naturgemäss erst im Bedarfsfalle bestimmt werden. Für europäische Verhältnisse berechnet man den Train auf:

1 Ballonwagen mit Handwinde	zu 6	Pferden.
1 Materialwagen	» 6	»
4 Gaswagen	zu je 4	»

Der 4. Gaswagen dient zur Reserve für Nachfüllungen, bezw. zu einer zweiten Füllung unter Heranziehung der auf dem Materialwagen verladenen 75 Gasflaschen. Zum Transport von Gaswagen ist auch eine Strassenlokomotive (Steam sapper) in Aldershot vorhanden.

An allen wichtigen Uebungen nimmt die Ballon-Sektion Theil; mit welchem Erfolge, entzieht sich unserem Einblick in die Verhältnisse.

Wir müssen der englischen Militärluftschiffahrt die Gerechtigkeit widerfahren lassen, dass sie bei der Konstruktion ihres Materials einen sehr bedeutsamen militärischen Gesichtspunkt beachtet und streng durchgeführt hat, nämlich die Einfachheit. Im Uebrigen trägt die englische Militärluftschiffahrt einen sehr konservativen Charakter, und soweit wir uns über sie eine Beurtheilung in der Ferne bilden können, lässt solche sich ausdrücken mit dem einen Worte: «veraltet!»

Einige Erfahrungen aus den Freifahrten des Jahres 1898.

Von

Hinterstoisser,

K. u. K. Oberlieutenant und Kommandant der militär-aëronautischen Anstalt.

Jedermann, welcher sich mit Luftschiffahrt beschäftigt, soll ein aëronautisches Tagebuch führen. Dort kann und soll er Alles aufzeichnen, seine geheimsten Gedanken, die auch das Tageslicht scheuen mögen, und auch sonstige dem einzelnen Individuum merkwürdig scheinende Thatsachen.

Von Zeit zu Zeit sind Rückblicke nothwendig, und dann soll man auch ungescheut seinen Kameraden erzählen, was unter Umständen ihnen und der Sache nützen könnte.

Ungescheut, mag es kindisch oder selbstverständlich scheinen, was man erzählt, mag es Geheimnissvolles scheinbar in sich bergen, Alles sollen sich die Luftschiffer-Offiziere mittheilen, was ihnen im Kampfe mit Wind und Wetter zugestossen.

Geheimnissthuerei ist hier nicht am Platze, und ich bin der Meinung, dass man hierin auch keinen Landesverrath suchen soll.

International sollen wir zusammenstehen, das Luftmeer uns dienstbar zu machen.

Aus etwa 50 Freifahrten, welche die militär-aëronautische Anstalt vom April bis Ende September 1898 ausführte, erscheinen mir folgende Fälle würdig, aus dem Grunde bekannt gegeben zu werden, dass man in künftigen Fällen es nicht nöthig hat, noch einmal dasselbe Lehrgeld zu zahlen.



1. Bei einer Landung (5. Mai) am Nordende des Neusiedler See's in Ungarn verletzte sich ein Offizier (Beinbruch) derart, dass er 7 Wochen undienstbar war.

Es war bei der Landung beinahe Windstille, der Landungsort war eine nasse Wiese, der Aufprall auf die Erde sehr mässig — aber die Herren hatten sich im Korbe so ungünstig postirt, dass auf den einen Herrn die drei übrigen zu liegen kamen, als der Korb den Boden berührte.

Alles, was an Bord war, wusste es ganz genau, dass die Plätze im Korbe bei der Landung zu vertheilen wären und dass man immer auf den Nebenmann zu achten hätte.

Es resultirt daher, dass man die Plätze im Korbe noch vor der Landung genau jedem Einzelnen vorzeichnen müsse und dass auf jener Seite, welche sich bei einer eventuellen Schleiffahrt dem Boden zukehren würde, niemand postirt sein dürfe.

2. Bei einer anderen Fahrt (8. Juni) war die Reissbahn zu schwach geklebt.

In einer Höhe von 1000 m öffnet sich dieselbe am Aequator auf etwa 50 cm und zwingt dadurch den Führer zu einer vorzeitigen Landung. — Gummilösung daher nicht zu sehr mit Benzin verdünnen.

3. Bei einer anderen Fahrt hinwiederum (14. Juli) lässt sich die Reissbahn gar nicht loslösen, weil der Arretirungs-Karabiner, welcher sich quer gestellt, nicht gelüftet werden kann. Die Form des Karabiners ist daher ovaler zu gestalten.

Von dieser Fahrt muss noch eine sehr merkwürdige Thatsache angeführt werden, die meines Wissens vereinzelt in der Geschichte der Luftschiffahrt geblieben ist. Sehr starker Wind; da die Reissbahn nicht funktionirte, Schleiffahrt durch einen 8 km langen Wald. Die Kronen der Bäume fangen sich in den grossen Gänsefüssen, welche nach und nach alle reissen, sodass schliesslich die Ballonhülle sammt dem Netze frei wird und der Ring mit Schleifleine und Korb auf den Kronen der Bäume verbleiben, während die Hülle mit dem Reste des Netzes noch 25 km weiter fliegt und glücklich geborgen wird.

Bei dieser gefahrvollen Fahrt kommen die Insassen mit dem blossen Schrecken davon. Da die zuerst einlaufenden Nachrichten vom aufgefundenen Ballon, der ohne Korb und Passagiere gemeldet wurde, berichteten und noch dazu diese Nachrichten an das Korrespondenz-Bureau geleitet waren, verbreitete sich über diese Fahrt sagenhaftes Dunkel.

4. (Fahrt am 26. Juli 1898.) Vollkommene Windstille bei der Landung. Der Ballon wird gerissen, der offene Schlitz der Reissbahn legt sich über den Korb.

Beide Insassen werden in Folge des eingeathmeten Leuchtgases ohnmächtig und bleiben, da die herbeigeeilten Leute sich nicht zu helfen wissen, ca. 2 Minuten im Korbe, bis ein Gutsbesitzer, die Gefahr ahnend, die beiden Offiziere herauszieht.

Die Ohnmachtserscheinung dauert bei einem Offizier 30 Minuten, bei dem zweiten 45 Minuten.

Wiederbelebungsversuche wurden sofort eingeleitet. Nachdem die Herren sich erholt hatten, folgte öfteres Erbrechen und Unwohlsein, wie bei Vergiftungserscheinungen.

Dieselben fühlten absolut kein Unbehagen und wissen über die Vorgänge, seitdem sie den Ballon über sich zusammensinken sahen, bis zum Momente, wo dieselben wieder erweckt wurden, absolut nichts anzugeben.

5. Fahrt am 3. September mit gefirnisstem Ballon Austria (2000 cbm), 5 Offiziere. Bei der Landung starker Wind.

Ballon spiesst sich knapp oberhalb des Appendixes an eine hohe Eiche und reisst hierbei vom Appendix bis zum Ventil auseinander, so dass der Ballon sofort leer war, ohne gerissen worden zu sein. Korb blieb an den starken Aesten sitzen.

6. Entleeren des Drachenballons nach den Kaisermanövern in Buzias am 7. September 1898.

Situation: Starker Wind (14 m pro Sekunde gemessen). Temperatur im Schatten 24° R; sehr trocken.

Das Ventil wurde gezogen und wiederholt zugeklappt, auch von Aussen mit den Händen berührt, ohne dass irgend eine Erscheinung konstatirt wurde, die auf elektrische Ladung schliessen liess. Da der Wind immer heftiger wurde, beschloss der Führer, den Ballon in eine von Bäumen umgebene Mulde, welche kaum 100 Schritte entfernt war, zu transportiren.

Kaum dort angekommen, sieht man von Aussen, in dem Augenblicke, als ein Mann an der Ventilleine zieht, rings um das kupferne Teller-Ventil den Stoff schwarz werden, im nächsten Augenblicke eine blaue Flamme. Der Stoff brennt und man hört das Ventil in das Innere des Ballons fallen. Das Wasserstoffgas brennt ohne Explosionserscheinung ab, allerdings sehr grosse Hitze, aber Niemand verletzt und auch vom Drachenballon nur der Kopf — etwa 40 qm — verbrannt, so dass derselbe in zwei Tagen reparirt sein kann.

Ursache des Brandes vollkommen unaufgeklärt. Aeussere Einflüsse — Entzündung durch Cigarrettenfeuer, Zünder oder Aehnliches — jedoch vollkommen ausgeschlossen.

7. Die traurigen Fälle sind nun alle aufgezählt, zum Schlusse noch ein heiteres Vorkommniss, das gewiss gar manche weise Lehre enthält und erzählt, wie man es hie und da nicht machen soll.

Freifahrt am 12. September. Landung 3^h Nachmittags bei Znaim. Ankunft in Znaim am Bahnhof 7^h Abends. In 50 Minuten fährt der Schnellzug ab. Der Ballon als Reisegepäck wird von der Bahn zurückgewiesen. Die Herren übergeben den Ballon der Eisenbahn als «Eilgut» und fahren getrost nach Wien. Enfernung 60 km. Es vergeht der 13., 14. und 15. September, der Ballon kommt nicht. Am 16. schickt der Kommandant den Führer

des Ballons zurück nach Znaim zur Landungsstelle, um nachzuforschen.

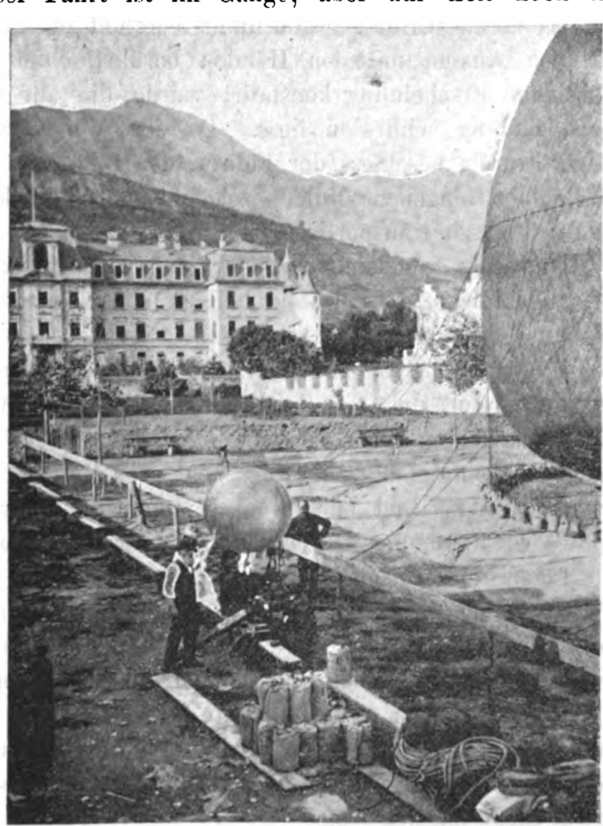
Resultat dieser Rekognoszirung: Ordnungsgemäss hat der Ballon in der Nacht zum 13. September Znaim verlassen und ist am 14. schon in Wien Nordwestbahnhof gewesen. Da aber der Frachtbrief die nähere Bezeichnung «Wien, Arsenal» aufwies, wollte der Güterexpedient der Nordwestbahn ein Uebriges thun und instradirte den Ballon via Donau-Uferbahn zur Haltestelle «Arsenal». Da aber hierbei das Eilgut die Nordwestbahn, die Nordbahn, die k. k. Staatsbahn und die Staatseisenbahn-Gesellschaft passiren musste, kam der Ballon glücklich am 18. September nach der Haltestelle Arsenal, und weil der 18. September ein Sonntag war, konnte der Ballon erst am 19. September abgeholt werden.

Die drei Offiziere, welche diese Fahrt machten, sollen den heiligen Eid abgelegt haben, nie mehr den Ballon als Eilgut aufzugeben, nie mehr den Ballon im Stiche zu lassen, und sollten hundert Schnellzüge verlockend zur Reise nach Hause einladen.

Die Ballonfahrt über die Alpen am 3. Oktober 1898.

Der Verlauf der Schweizerischen Ballonfahrt am 3. Oktober d. Js. ist bereits eingehend in verschiedenen Tagesblättern geschildert worden, so dass es unnöthig sein dürfte, für die Leser der «Aëronautischen Mittheilungen» eine derartige Beschreibung zu wiederholen.

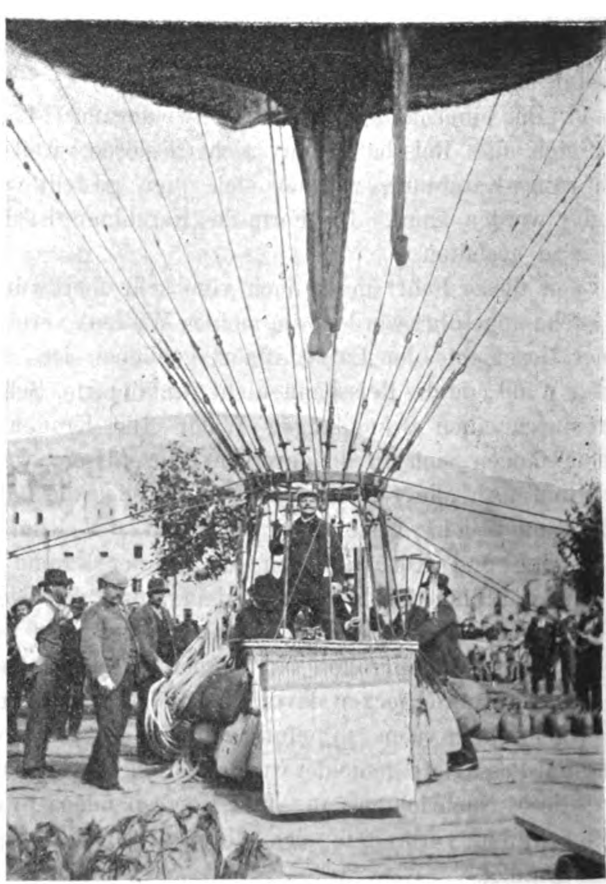
Die Bearbeitung der wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Fahrt ist im Gange, aber zur Zeit noch nicht



Pilotenballon der „Vega".

vollendet. Da es kaum statthaft sein dürfte, Einzelheiten aus der interessanten Beobachtungsreise herauszugreifen und diese in dieser Zeitschrift vorzuführen, müssen wir auch in dieser Hinsicht auf die Zukunft vertrösten. Eine eingehende Darstellung der Ergebnisse der internationalen Fahrten ist uns von Professor Dr. Hergesell in Aussicht gestellt worden. Dieselbe kann jedoch erst erfolgen, wenn alle Untersuchungen, die zur Bearbeitung dieser schwierigen Materie nothwendig sind, abgeschlossen sein werden.

Wir sind jedoch im Stande, einzelne Momentbilder der interessanten Alpenfahrt unseren Lesern vorzuführen. Die Augenblicksphotogramme, die wir im Nachstehenden



Die „Vega" vor der Auffahrt.

produziren, verdanken wir Herrn Professor Dr. Hergesell. Die Lichtbilder selbst sind von Herr Mercier in Lausanne in vollendeter Weise hergestellt worden.

Figur 1 zeigt das Auflassen eines Pilotballons am Vortage der Auffahrt, das den Zweck hatte, die Windrichtungen in den oberen Regionen zu studiren. Im Vordergrunde erblickt man Professor Heim; unter dem

kleinen Ballon sind Professor Hergesell und Ingenieur Surcouf beschäftigt, eine Wasserstoffbombe zu öffnen und dem Ballon Gas zuzuführen; auf der rechten Seite des Bildes sieht man ein Stück der Riesenkugel der «Vega», im Hintergrund das Schloss des Bischofs von Sitten. Die Pilotballons, die mehrfach aufgelassen wurden, sind kleine Gummiballons, deren Dimensionen so bemessen waren, dass sie durch den Gasdruck bis zu einem Durchmesser von ca. 2 m aufgeblasen werden und zudem noch beim Steigen eine solche Ausdehnung vertragen konnten, dass sie 2—3 km, ohne zu platzen, erreichen konnten. Die Pilotballons fuhren in der Mehrzahl nach NW und landeten fast ausnahmslos nördlich oder nordöstlich vom Genfer See. Figur 2 zeigt die Ausrüstung der «Vega»



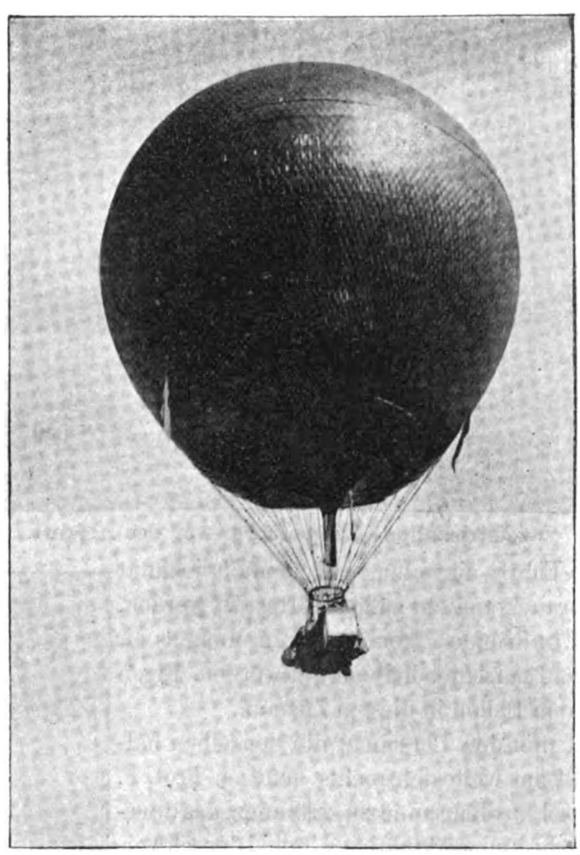
Auffahrt der „Vega“.

unmittelbar vor der Auffahrt. Der weisse Korb im Vordergrund ist die Schutzhülle für die selbstregistrirenden Apparate. In demselben befanden sich ein selbstschreibender Aneroïd, ein Hygrograph und ein Thermograph. Der letztere wurde durch einen Ejektor, der durch komprimirten Sauerstoff in Thätigkeit gesetzt wurde, aspirirt. In der rechten Ecke des Fahrkorbes erblickt man einen Galgen mit dem Assmann'schen Aspirationsthermometer, dessen Stand durch Fernrohrablesungen bestimmt wurde.

Den gewaltigen Auftrieb des Ballons erkennt man an der grossen Anzahl von Sandsäcken, die an der Aussenseite des Korbes aufgehängt sind. Mindestens dieselbe Anzahl befand sich im Innern desselben.

Im Korbe selbst steht aufgerichtet Spelterini, der im Begriff ist, das Kommando zur Abfahrt zu geben.

Auf Figur 3 erblicken wir die «Vega» unmittelbar nach der Abfahrt. Dem Ballon war, um die nächsten Berge bequem überwinden zu können, ein ziemlich grosser Auftrieb gelassen worden, so dass derselbe wie ein Pfeil in die Lüfte ging. In der linken Korbecke steht Dr. Biedermann, in der Mitte ist Dr. Maurer zu sehen. Der Moment der Abfahrt war insofern für die Zuschauer etwas aufregend, als unmittelbar nach Freigabe des Ballons die unter dem Boden des Korbes befindlichen Holzleisten in Folge der enormen Belastung der Gondel durch Sandsäcke mit lautem Krachen zerbrachen. Der Vorfall brachte jedoch für die Mitreisenden keine Gefahr, da die Haltestricke selbst durch den Korbboden mehrfach durchgezogen waren.



Die „Vega“ in der Luft.

Figur 4 gibt den vollen Anblick der «Vega», etwa 50 m über dem Boden. Einige Angaben über die Dimensionen des Ballons mögen hier am Platze sein: der Ballon besass einen Durchmesser von 18,5 m und konnte 3300 cbm Gas aufnehmen. Die Hülle, die eine Oberfläche von 1066 qm hatte, war aus reiner chinesischer Seide hergestellt, sie bestand aus 6400 Stücken; die Nähte, die dieselben zusammenhielten, hatten eine Länge von 4,4 km. Das Netz, aus 20 000 Maschen bestehend, trug einen Fahrkorb von 1,7 m Länge und Breite und einer Höhe von 1,10 m. Das Gesammtgewicht des Ballons mit Instrumenten und Passagieren hatte die achtungswerthe Grösse von 1400 kg, der Auftrieb der Wasserstofffüllung stieg dagegen auf über 3000 kg, sodass der Ballon ein Gewicht von nutzbarem Ballast von über 1700 kg mitnehmen und

demgemäss leicht eine Höhe von 8000 m erreichen konnte.

Nach dem Aufstieg der «Vega» war für die Zurückbleibenden die Arbeit noch nicht vollendet. Galt es doch, den Registrirballon «Langenburg» noch zu füllen und in die Höhe zu bringen. Die Vorfälle, die bei dieser «Ballonsonde-Fahrt» eintraten, sind ebenfalls bekannt und brauchen nicht näher erörtert zu werden. Die «Luftsonde» konnte wegen Mangels an Schwefelsäure nur halb gefüllt werden. Fig. 5 zeigt den Ballon in diesem Zustand.

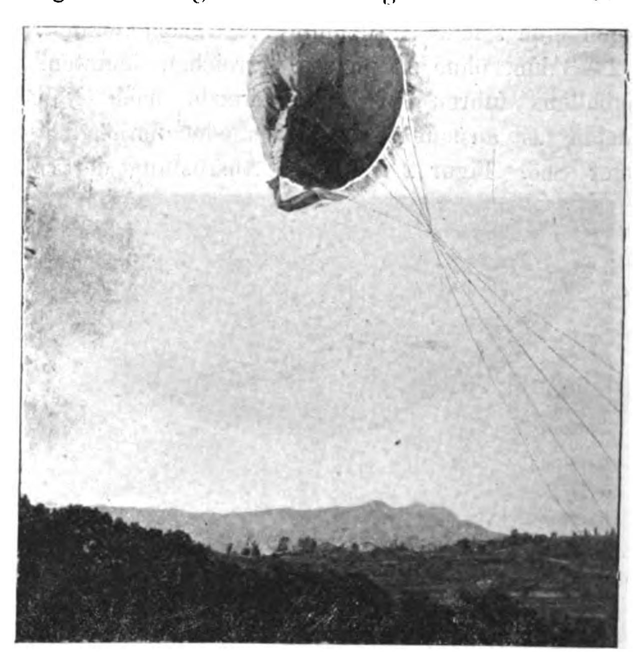


Registrirballon „Langenburg" vor der Abfahrt.

Unter den Personen, die denselben halten, ist am weitesten rechts deutlich Prof. F. A. Forel aus Lausanne zu erkennen, das unermüdliche und werkthätige Mitglied der schweizerischen meteorologischen Kommission, der mit Eifer für die Sache der wissenschaftlichen Luftschiffahrt in der Schweiz thätig ist und hoffentlich den Beitritt dieses für meteorologische Untersuchungen so interessanten Landes zu den internationalen Arbeiten veranlassen wird. Derselbe verschmähte es nicht, wie die Figur zeigt, bei den schwierigen Arbeiten für das Auflassen des Registrirballons selbst Hand anzulegen.

Und es war nothwendig, dass ein jeder zugriff. Das ruhige Wetter, das noch bei der Abfahrt der «Vega» geherrscht hatte, war verschwunden. Von den Zermatter Bergriesen her zog ein Gewitter heran, das sich zunächst durch heftigen Windsturm bemerkbar machte. Der halb gefüllte Ballon wurde wie ein Segel hin und her geschleudert. Mit heftigem Knall schlugen die vielen Seidenfalten des Stoffs aneinander (siehe Figur 6).

Die mangelhafte Füllung des Ballons hätte an und für sich, d. h. bei ruhigem Wetter, nicht geschadet, da der Ballon Auftrieb genug besass, um die grössten Höhen zu erreichen und in denselben die fehlende Rundung zu erlangen. So aber, bei dem heftigen Winde, wurde der in Folge der mangelhaften Füllung fehlende Auftrieb verhängnissvoll. Der Sturm trieb den Ballon beim Aufsteigen gegen eine Platanenallee. Der Instrumentenkorb fuhr durch die Bäume, die Schreibfeder wurde theilweise verbogen und die Resultate der Registrirung in Folge dessen mangelhaft. Wie ein grosser Pilz stieg der Registrirballon empor (Figur 7), um erst in etwa 6000 m die Gestalt einer Kugel anzunehmen.



Abfahrt des Registrirballons „Langenburg".



Registrirballon „Langenburg" in der Luft.

Derselbe landete noch am selben Tage in der Nähe von Morges am Genfersee, nachdem er eine Höhe von 11 000 m erreicht hatte.

Wahrscheinlich war eine bei der Abfahrt erfolgte Beschädigung des Seidenstoffs, der in Folge der verschiedenen Fahrten des Ballons schon mürbe und brüchig geworden war, die Ursache der kurzen Fahrtdauer.

Die «Vega» landete, wie bekannt, ebenfalls am selben Abend in Frankreich nach interessanter Fahrt in der Nähe von Langres. Auch die übrigen Ballons der internationalen Fahrt haben allenthalben ihre Schuldigkeit gethan, sodass man auf die Resultate dieser internationalen Fahrt trotz verschiedener kleiner Unfälle mit grosser Befriedigung blicken kann.





Kleinere Mittheilungen.

Bau der russischen viereckigen Drachen.

Aus dem Russischen übersetzt von
Hüther,
Hauptmann und Kompagnie-Chef im Fuss-Artillerie-Regiment Nr. 10.

Der gewöhnliche viereckige Drache wird meist aus einem viereckigen Stück Papier oder einem gleichförmigen Stück anderen leichten Stoffs gefertigt, welcher über einen hölzernen Rahmen oder systematisch angeordnete Stäbe gespannt wird.

Je leichter der Drache gebaut und je fester der Stoff gespannt ist, um so besser fliegt er und steigt auch bei schwachem Winde.

In Anbetracht der grossen Unterschiede in dem Druck auf die Fläche des Drachens ist es nothwendig, zwei Arten (von Drachen) zu bauen:

Die erste Art für den Flug bei Wind bis zu 7 m Stärke in der Sekunde, die zweite Art für Windstärken, die grösser als 9 m in der Sekunde betragen. Es ist schwer, mit einiger Genauigkeit zu sagen, wie die Drachen zu bauen, welche Abmessungen ihnen zu geben sind, und es ist kaum möglich, hier genaue Maasse aller Theile für Drachen von verschiedenen Grössen zu bestimmen, und deshalb geben wir genaue Maasse nur von zwei erprobten Drachen, von einem für schwächere und einem für stärkere Winde.
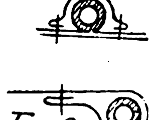


Fig 2

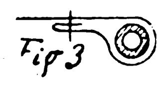


Fig 3

Fig. 1

Der viereckige Drache für Windstärken bis zu 7 m muss aus Perkal oder Schirting gefertigt werden. Perkal ist schwerer und theurer, aber bei weitem dauerhafter — Schirting ist leicht und billig, aber auch dafür schwächer.

Der Stoff wird mit langen Leinwandbändern zusammengenäht und zwar symmetrisch, d. h., wenn auf die Fläche des Drachens $2\frac{1}{2}$ Streifen gehen, so muss die Hälfte auf die Mitte der Fläche kommen. Die Fläche des Drachens, der nunmehr beschrieben werden soll, hat 4 m Länge und 2,6 m Breite und ist auf 10 Bambusstäbe in folgender Weise aufgespannt (s. Fig 1).

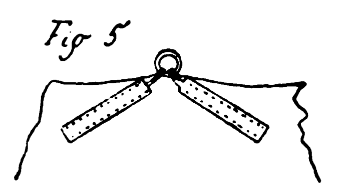


Fig 5

In der Mitte der Drachenfläche wird das Kreuz aus Bronze- oder Aluminiumröhren von ungefähr 22 mm Durchmesser gelegt. Dieses Kreuz hat 8 Enden. In jedes Ende wird ein Bambusstab eingesteckt, und zwar

4 diagonale . . . . . . **b** . . . 2,6 m lang,
2 vertikale . . . . **c** . . . 2,1 m „
2 horizontale . . . . . **d** . . . 1,4 m „

Alle diese Stäbe haben an dem unteren Ende einen Durchmesser von annähernd 22 mm, am oberen 15 mm. Vor dem Hineinstecken der Stäbe in die Röhren des Kreuzes muss man sie durch die auf den Drachenstoff aufgenähte Oesen (s. Fig. 2) durchstecken, in welche die Stäbe leicht hineingehen müssen.

Ausser diesen 8 Bambusstäben werden noch 2 Querstäbe **e** von 2,92 m Länge in die an den oberen und unteren Enden des Drachens befestigten Ansätze (s. Fig. 3) eingefügt.

An allen dünnen Enden der Bambusstäbe, welche über die Fläche des Drachens hervorragen, werden Geflechte aus Aluminiumdraht von 4 mm Stärke angebracht (s. Fig. 4). An diesen Stellen näht man auf den Stoff des Drachens Aluminiumringe an Bändern (s. Fig. 5 und 6), verbindet mittelst eines Stricks von 4 mm Stärke diese Ringe mit den Geflechten. Man darf nicht aus dem Auge verlieren, dass der Drache um so ruhiger in der Luft steht, je gleichmässiger der Stoff des Drachens gespannt ist.

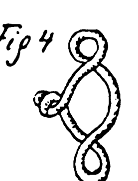


Fig 4

Hat man den Stoff über die Stäbe gespannt, so legt man den Drachen auf die Erde, legt den Stab **a** von 2 m Länge horizontal entlang der Längsaxe des Drachens auf 2 Vertikalstäben von 1,1 m Höhe so, dass das Ende **c** des Stabes **a** von der Oberfläche des Drachens um 1,1 m in der Vertikalen entfernt ist. Mit 4 Stricken, die vorher an den Stab befestigt werden, zieht man diesen an 4 Pflöcke, die in die Erde geschlagen sind, heran, und nachdem man seine Lage zur Oberfläche des Drachens genau regulirt hat, wird er stark befestigt.

An die Enden des Stabes **a** befestigt man dann die kupfernen Ringe **f** und **g** (s. Fig. 7 u. 8) und schreitet zum Bau der Verbindungen, d. h. von den verschiedenen Punkten der Drachenoberfläche (Fig. 1) werden Stricke zu den Ringen **f** und **g** (Fig. 7) gespannt, und zwar

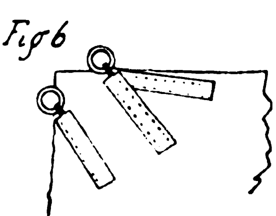


Fig 6

von Punkt **h** durch den Ring **g** zu Punkt **i**,
„ „ **j** „ „ „ **g** „ „ **k**,
„ „ **l** „ „ „ **g** „ „ **m**,
„ „ **n** „ „ „ **g** „ „ **o**,
„ „ **p** „ „ „ **f** „ „ **q**,
„ „ **r** „ „ „ **f** „ „ **s**,
„ „ **t** „ „ „ **f** „ „ **u**,
„ „ **v** „ „ „ **f** „ „ **w**.

Die Stricke müssen alle gleichmässig gespannt sein.



Darauf werden alle Stricke zusammen an demselben Ringe befestigt. Von dem Punkt **x** führt man einen Strick durch den Ring **f** und bindet ihn am Punkt **y** an. Einen zweiten Strick führt man ebenfalls vom Punkt **x** durch den Ring **g** und befestigt ihn ebenfalls an Punkt **y**. Diese beiden Stricke dürfen nicht miteinander verbunden werden.

Fig. 7

Die Ringe **f** und **g** müssen an den Enden des Stabes **a** sowohl als auch an dem „Zaume" des Drachens angebunden sein. Am besten wird dies so erreicht, wie es in Figur 8 dargestellt ist.

Der Strick, der den „Zaum" des Drachens bildet, muss von Ring **f** bis zu Ring **g** 3,04 m lang sein. An diesen Strick wird auf 1,04 m vom vorderen Ring **g** ein Ring befestigt (Fig. 9), an welchen die lange Leine zum Auflassen des Drachens angeknüpft wird.

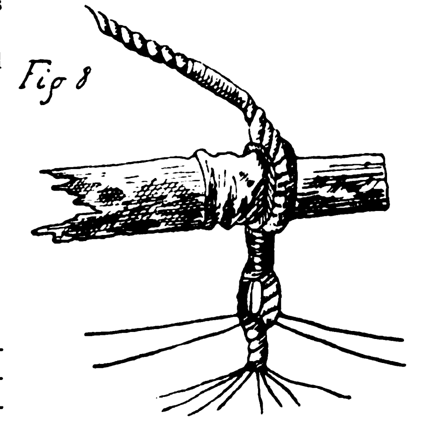


Fig 8

Fig 9

Die Verbindungen von den Ringen **f** und **g** nach den verschiedenen Punkten des Drachens werden nach Figur 10 angebracht. Hierbei wird jede Verbindung zuerst mit einer Schlinge **a** fest an den Bambusstab angeknüpft, sodann regulirt sie sich leicht durch den Knoten **b** und drittens gestattet **c** im Falle des Zerbrechens des Bambusstabes denselben ohne Lösen der Verbindungen durch einen anderen zu ersetzen.

Am unteren Ende des Drachens wird ein Schweif angehängt (s. Fig. 11). Derselbe besteht aus einem Strick, an welchem hintereinander einige Konusse angeknüpft sind. Der erste Konus hat einen Durchmesser von 450 mm, die übrigen 300 mm.

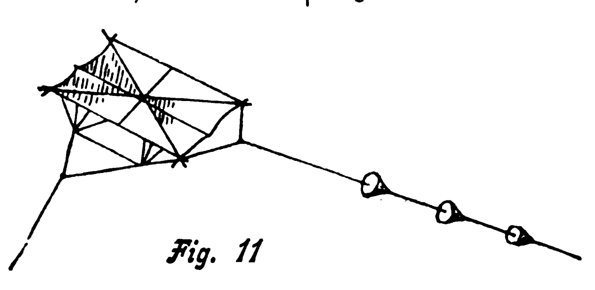


Fig. 11

Der erste Konus muss vom Drachen 10 m, der zweite vom ersten 4 m, der dritte vom zweiten 3 m entfernt sein.

Mehr wie 3 Konusse anzubringen, empfiehlt sich nicht. Bei schwachem Winde kann man sich mit einem Konus begnügen. Die Höhe der Konusse richtet sich nach ihrem Durchmesser. Sie werden aus demselben Stoff gefertigt wie der Drache selbst. In ihrer Breite wird ein eiserner Draht eingenäht von 2,5 mm Dicke. An dem Stricke des Schweifes, welcher durch die Spitze der Konusse leicht hindurchgeht, werden dann die Konusse durch drei dünne Fäden befestigt.

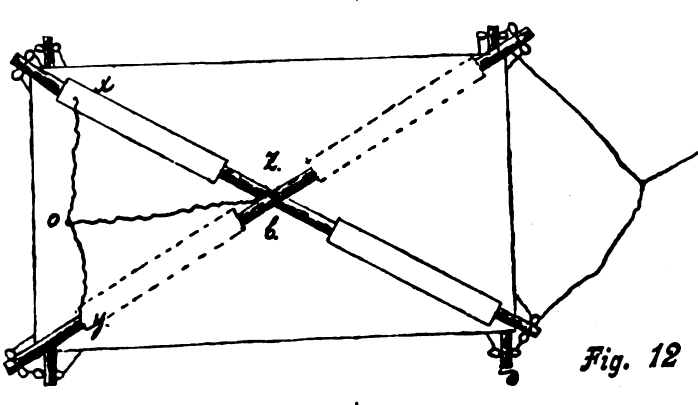


Fig. 12

Der viereckige Drachen für Windstärken von mehr als 7 m muss aus Perkal gefertigt sein. Er ist 3,2 m lang, 2,1 m breit und mithin seine Oberfläche von 6,7 qm Inhalt. Der Stoff wird durch 4 Bambusstäbe gehalten (Fig. 12), durch die beiden diagonalen Stäbe von 4,2 m Länge und ungefähr 40 mm Durchmesser und zwei Querstäbe von 2,6 m Länge und ungefähr 20 mm Durchmesser. An den Stoff sind für die Diagonalstäbe Röhren angenäht. Die Querstäbe werden auf der hinteren Oberfläche und den Enden des Drachens befestigt. An allen hervorragenden Enden der Bambusstäbe werden dieselben Oesen aus Draht befestigt wie an dem vorigen Drachen und mittelst Bindfaden und den an den Stoffenden angenähten Ringen wird der Stoff straff gespannt.

Der „Zaum", an welchem der Drache hängt, ist hier bedeutend einfacher; er besteht aus drei besonderen Stricken, welche an den Punkten **x**, **y** und **z** angebracht sind. Diese drei Stricke werden in dem einen Knoten **o** zusammengebunden. Die Stricke **x** und **y** sind 1,7 m lang, der Strick **z** 1,3 m.

Der Schweif ist derselbe wie bei dem ersteren, mit dem Unterschied, dass der erste Konus vom Drachen 7 m entfernt ist.

Fig 10

Auflassen der Drachen.

Dasselbe muss in offenem Gelände und möglichst nicht in Nähe von Gebäuden und Wald erfolgen. Zuerst wird in die Erde ein zuverlässiger Stab von ungefähr 3 Zoll Durchmesser und $3^1/_2$ Fuss Länge unter einem solchen Winkel gestellt, dass das obere Ende gegen den Wind geneigt ist. An dem Stab wird der Strick angebunden, an welchem der Drachen aufgelassen werden soll. Diesen Strick legt man auf der Erde nach dem Winde aus, indem man genau seine Richtung einzuhalten sucht. (Länge dieses Strickes muss mindestens 100 Saschen = 213 m betragen.) Am Ende desselben befestigt man den Drachen und legt ihn flach auf die Erde und hält ihn an den Ringen fest.

Wenn alles bereit ist, heben 2 Mann den vorderen Theil des Drachens an den obersten Ringen hoch, indem sie den unteren Theil auf die Erde stellen. Wenn der Wind sich erhebt und der Drachen sich aufrichtet, so heben ihn die beiden Mann an den unteren Ringen in die Höhe und werfen ihn leicht und mässig in die Luft. Ist der Wind gleich stark genug und hat der Strick richtig gelegen, so steigt der Drachen ohne weitere Bemühungen.

Zu der Zeit, wo die beiden Leute den Drachen aufwerfen, muss ein dritter darauf achten, dass der Schweif des Drachens gerade liegt und nirgendwo sich festhakt.



Der höchste Drachenaufstieg.

Blue-Hill Meteorological Observatory.

29. September 1898.

An den
Herausgeber der Illustrirten Aëronautischen Mittheilungen.

Nachdem die Konferenz zu Strassburg die Aufmerksamkeit auf den Gebrauch von Drachen für meteorologische Beobachtungen gelenkt hat, wie es diese Zeitschrift bereits erwähnte, ist die Thatsache von Interesse, dass die am 15. Oktober 1897 in Blue-Hill erreichte höchste Flughöhe ebendaselbst am 26. August 1898 um 109 m übertroffen worden ist, indem 3680 m Höhe über den in Nähe befindlichen Meeresspiegel erreicht wurden. Am Ende des 7960 m langen Drahtkabels befand sich ein Lamson'scher Drachen (aerocurve) mit gewölbten Flächen, welcher den Meteorographen trug; am Kabeldraht waren ausserdem in Abständen 4 Hargrave-Drachen befestigt, sodass im Ganzen die Drachenoberfläche 20 qm betrug, während das gehobene Gewicht sich auf 51 kg belief.

Der Aufstieg, geleitet von meinen Assistenten, den Herren Clayton und Fergusson, begann um 10 Uhr 40 Min. Vorm. Die grösste Höhe wurde um 4 Uhr 15 Min. Nachm. erreicht und um 8 Uhr 40 Min. Nachm. war der oberste Drache durch die Dampfwinde wieder herabgezogen. Die Lufttemperatur fiel um 18,9° C. in 3488 m Höhe und die Luft wurde sehr trocken über den 1200 m oberhalb der Berge befindlichen Cumulus-Wolken. Der Wind drehte sich von W zu WSW und seine Geschwindigkeit nahm zu von 10 m auf 18 m per Sekunde in 3000 m Höhe.

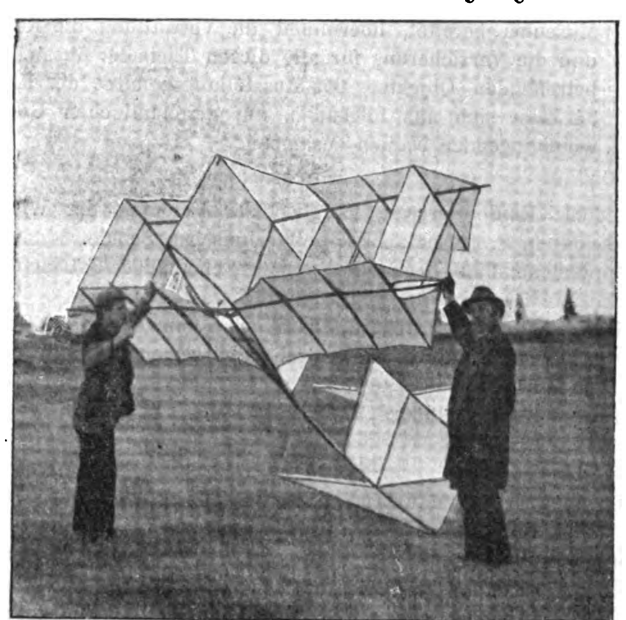
Während des verflossenen Sommers sind die Aufstieghöhen im allgemeinen 2400 m über Blue-Hill gewesen.

Eine Besprechung der Daten, die an vier aufeinander folgenden Tagen während cyklonaler und anticyklonaler Wetterlage erhalten wurden, wird in einer besonderen Schrift erscheinen.

Ihr ergebener
A. Lawrence Rotch, Direktor.

Lamsons's Drachen.

Lamson's Drachen hat, wie wir aus dem Brief des Herrn Direktor Rotch erfahren, sich bisher als der tragfähigste erwiesen,



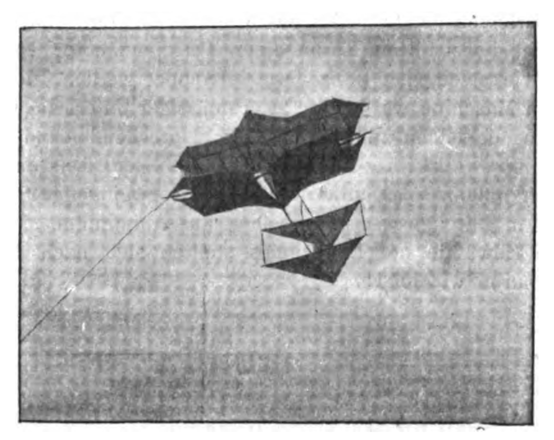
Lamson's Drachen.

um Registririnstrumente in grosse Höhen zu bringen. Wir erachten es daher an der Zeit, diese durch ihre Leistung bekannt gewordene Konstruktion unseren Lesern im Bilde vorzuführen. Zur Erklärung schreibt Herr Lamson uns wie folgt:

«Dieser Drache ist, soweit mir bekannt, auf die höchste Höhe gekommen, die jemals ein Drache erreicht hat. Am 26. August 1898 erreichte er 11495 Fuss (3488 m) über seinem Aufstiegsort oder 12124 Fuss (3680 m) über dem Meeresspiegel. Zwei oder drei kleinere Hargrave-Drachen wurden an der Hauptleine eine Meile (1609 m) oder mehr unterhalb des Leitdrachens befestigt, um beim Heben des Drahtes mitzuwirken.

Der bisher beste Aufstieg war am 15. Oktober 1897, an welchem Tage eine Höhe von 11847 Fuss (3580 m) über dem Meeresspiegel erreicht wurde.

Die Abmessungen des Drachens sind folgende: Weite oder Flügelspannung 11'2" (3,35 m), ganze Länge 11'8" (3,50 m), Breite der Stirntragefläche vorn und hinten etwa 2'9" (0,77 m); Abstand



Lamson's Drachen in der Luft.

zwischen den oberen und unteren Flächen 2'7" (0,72 m) und der Raum zwischen der Stirn- und der hinteren Fläche 4'2" (1,25 m). Die Tragfläche beträgt etwa 71 qfs (6,5 qm), das Gewicht 14 Pfund (6,3 kg).

Die Stirnflächen sind vermittelst 12 Längsrippen scharf gekrümmt und so gesetzt, dass sie der Oberfläche eine leichte Drehung oder Schraubenform geben, ähnlich wie die Flügel eines Vogels sie haben. Die Kurvenhöhe beträgt etwa 1 ½" (3,7 cm), sie nimmt nach den Spitzen hin ab. Die Leine ist etwa in der Mitte zwischen der Spitze und dem Hauptarm befestigt.

Das Gestell ist aus amerikanischem Tannenholz gefertigt und wird durch Klaviersaitendrähte in seiner Form gehalten und gespannt. Ueberzogen ist es mit dicht gewebtem baumwollenen Battist.»

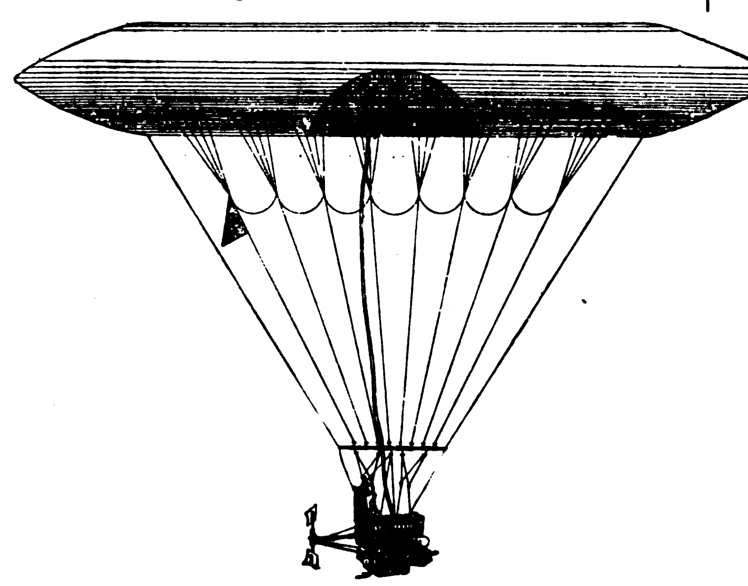
Herr Lamson fügt noch hinzu, dass sein Drache sich leicht zusammenlegen und meilenweit versenden liesse ohne Schaden zu nehmen. Der Preis desselben beträgt 40 Dollars.

Das Luftschiff von de Santos Dumont.

Wenngleich die Thatsache, dass fortdauernd neue Förderer der Luftschiffahrt sich an die praktische Lösung der Konstruktion eines brauchbaren Luftschiffes machen, eine hocherfreuliche ist, so muss andererseits doch sehr bedauert werden, wenn Erfinder bei Durchführung ihrer Ideen altbekannte Erfahrungen früherer Versuche nicht berücksichtigen. Einen derartigen Fall bietet uns der kürzlich stattgefundene Versuch mit dem Luftschiff eines in Paris bekannten Sportsmanns M. de Santos Dumont. Wir stehen auf dem Standpunkt, dass auch der misslungene Versuch, selbst wenn er von vornherein für den an Erfahrung reicheren der Möglichkeit jedes Gelingens entbehrte, immer noch Werth genug besitzt, um vielen Anderen eine Lehre zu bieten.

Das Luftschiff de Santos Dumont bestand aus einem cigarrenförmigen Seidenballon von 25 m Länge, 3,60 m Durchmesser und 186 cbm Inhalt. Es besass ein Ballonet für Luft von 25 cbm Inhalt und zwei Ventile aus Aluminium, eines zum Gasauslass, welches sich bereits bei 15 mm Wasserdruck öffnete, eines im Ballonet, welches schon bei 10 mm Wasser funktionirte. An jeder Seite hatte der Ballon eine Tragschlaufe aus doppeltem Seidenstoff von 16 m Länge. In letztere waren 30 cm lange Stäbe hineingeschoben, an denen die Gänsefüsse der Aufhängung befestigt waren. Die Gänsefüsse, aus je 4 Leinen von Baumwolle bestehend, vereinigten sich etwa 1,5 m unterhalb des Ballonkörpers in den Auslaufleinen. Die Vermittelung zwischen der Befestigung des Korbes am Ballon bildete eine Stange. An dieser waren oben die 16 Auslaufleinen, unten die 6 Korbhaltestricke mittelst Knebel befestigt. Ausserdem wurden über diese Vermittelung die Ventil- und Steuerleinen geführt. Als Motor führte das Luftschiff in dem sehr leicht konstruirten Korbe einen Petroleummotor von 3 bis 3½ kg, wie solche bei Dreirädern verwendet werden. Die Montirung der Maschine war wegen zweckmässiger Unterbringung und Befestigung derselben am Ballonkorbe entsprechend geändert. Die Aufhängung war in ihrer Länge derart bemessen, dass der Motor 10 m vom Ballonkörper entfernt blieb. Die zweiflüglige Schraube hatte 0,8 m Durchmesser und bestand aus Aluminium.

Die Gewichte des Luftschiffes stellten sich nach Angaben von Machuron wie folgt:



Luftschiff von de Santos Dumont.

Hülle	38 kg
Steuer und Zubehör	14 »
Korb	7 »
Motor	58 »
Petroleum	6 »
Summa	123 kg

Der Gesammtauftrieb wurde auf 200 kg berechnet. Man ersieht hieraus, wie wenig nach Abrechnung des Gewichts des Luftschiffers an Auftrieb für eine Freifahrt übrig bleiben konnte.

Der am 20. September vom Jardin d'Acclimatation aus unternommene Versuch hat denn auch alle Unvollkommenheiten der Dumont'schen Konstruktion klar dargethan.

Herr Montgolfier berichtete darüber dem l'Aéronaute folgendes:

«Auf Kommando «Los!» erhebt sich das Luftschiff, die Erde schleifend, schnell vorwärts getrieben durch seine Schraube, die sich mit lautem Pfeifen dreht, und umfliegt, geschickt geleitet, eine Anzahl Bäume; endlich steigt es empor, um etwa 400 m über dem Erdboden im Gleichgewicht zu bleiben. Es dreht sich mehrere Male um sich selbst, dann plötzlich scheint es zu zerbrechen und fällt schwindelnd herab auf den Erdboden. M. de Santos Dumont fällt sehr glücklich, ohne jede Beschädigung, auf die Erde.»

Diese kurze Skizze des Hergangs, wie ein Augenzeuge ihn uns darstellt, zeigt, dass Herr de Santos Dumont mit seinem Versuch vollständig Fiasko gemacht hat. Der lange, dünne Ballon hat seine Form bewahrt, so lange der innere Ueberdruck der Gasfüllung beim Aufsteigen vorhanden war. Mit dem Aufhören dieser Spannung, entweder in der Gleichgewichtslage oder im ersten Moment des Fallens, hat der Zug der angehängten Last den Ballon an seiner schwächsten Gasstelle, in der Mitte, wo das Ballonet sich befindet, geknickt.

Die Luftschiffahrt auf der Weltausstellung zu Paris im Jahre 1900.

In der französischen Abtheilung soll die Luftschiffahrt als Klasse 34 der Gruppe II zur Ausstellung gelangen. Sie wird Folgendes umfassen:

Ballonbau: Stoffe, Firnisse, Gondeln, Ventile, Netze, Tauwerk, Ankervorrichtungen verschiedener Art. — Erzeugung von Wasserstoff und leichten Gasen. — Fesselballons.

Luftreisen: Anwendung von Ballons zum Studium der Atmosphäre; Luftströmungen, Wolken; Temperatur der hohen Regionen optische Phänomene u. s. w. Zeichnungen, Reisekarten, Diagramme, Photographien.

Militärluftschiffahrt: Militärische Fesselballons mit allem Zubehör; Ballonwinden, Transportwagen; Füllapparate.

Luftschiffahrt. — Luftschiffe und Flugapparate. — Apparate für den mechanischen Flug; — Schraubenflieger; Drachenflieger und Fallschirme.

Die Ausstellung wird ausser den fertigen Gegenständen deren Fabrikation vorführen. Ausserdem wird eine historische Entwickelung der Luftschiffahrt und ihrer Technik ausgestellt werden. Wegen der grossen Schwierigkeiten, welche die Zusammenstellung eines derartigen aëronautischen Museums bereitet, übernimmt die Verwaltung die Kosten und die Versicherung für alle diesen Theil der Ausstellung betreffenden Objekte. Das Ausstellungskomitee der Klasse 34 setzt sich aus folgenden, auf aëronautischem Gebiete wohlklingenden Namen zusammen.

Bureau:

Präsident: **Emile Sarreau,** Mitglied der Akademie der Wissenschaften, Professor an der polytechnischen Schule.

Vicepräsident: **Paul Decauville,** Senator, ehemaliger Präsident der société française de navigation aérienne.

Berichterstatter: **Paul Renard,** Bataillons-Kommandeur im Geniekorps, Unterdirektor des Central-Etablissements für Militärluftschiffahrt in Chalais.

Schreiber: **Eugène Godard,** Luftschiffer.

Mitglieder:

Victor Bouttieaux, Hauptmann im Geniekorps, ehemaliger Chef der 1. Luftschifferkompagnie in Belfort.

Georges Espitallier, Bataillons-Kommandeur im Geniekorps ausser Dienst, ehemaliger Professor an der Artillerie- und Genieschule, und ehemaliger Chef der 4. Luftschifferkompagnie.

Wilfrid de Fonvielle, Luftschiffer und Schriftsteller.

Henri Hervé, Ingenieur-Aëronaut und Publizist.

Joseph Jaubert, Chef des meteorologischen Dienstes der Stadt Paris.

Arthur Krebs, Bataillons-Kommandeur der Infanterie, ehemals attachirt dem Central-Etablissement für Militärluftschiffahrt in Calais.

Henri Lachambre, Ingenieur und Luftschiffer.

Pierre Lauriol, Chef-Ingenieur des Beleuchtungswesens der Stadt Paris.

Albert Serpette, Fregatten-Kapitän, Kommandeur der mobilen Vertheidigung von Korsika, Begründer und ehemaliger Chef des Luftschifferparkes der Marine.

Édouard Surcouf, Ingenieur und Luftschiffer, Direktor der französischen Luftschifferschule.

Albert Ch. Tissandier, Luftschiffer.

Das Annahme-Komitee besteht aus den Herren des Bureaus.

Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung für Luftschiffahrt auf dem X. Kongress der russischen Aerzte und Naturforscher in Kiew im Jahre 1898.

Anfang September (Ende August nach Gregorianischem Kalender) fand zu Kiew in Kleinrussland der X. Kongress der russischen Aerzte und Naturforscher statt.

Auf Anregung des Herrn Professor Zchukowski der Universität Moskau, der in Russland durch seine Arbeiten über Luftschiffahrt bereits sehr bekannt ist, wurde der Sektion «Physik» auf diesem Kongress eine besondere Unterabtheilung «Aëronautik» abgezweigt. Vorsitzender der letzteren wurde Professor Zchukowski, Schriftführer Herr Kusnetzof vom Observatorium zu Pawlowsk.

Es wurde auf diesem Kongress auch zum ersten Male eine Sektion für Meteorologie gebildet unter dem Vorsitz von Professor Brounow.

Bei den innigen Beziehungen zwischen Luftschiffahrt und Meteorologie wurden beide während einer Sitzung vereinigt. Ausserdem veranstalteten diese beiden Sektionen gemeinsam eine Ausstellung von Instrumenten, Apparaten, Diagrammen u. s. w., Sachen, welche grösstentheils Eigenthum der Kongressmitglieder waren. Den Uebergang von der Meteorologie zur Aëronautik bildeten die verschiedensten Drachenarten. Verschiedene derselben waren speziell für den meteorologischen Dienst, d. h. zum Aufheben von Registrir-Instrumenten in grossen Höhen (500—3000 m und höher) konstruirt.

Diese Drachen haben das Aussehen eines doppelten Korbes und werden durch einen feinen stählernen Draht gehalten. Das meteorologische Observatorium zu Pawlowsk hatte eine ganze Reihe derartiger Drachen verschiedenster Art ausgestellt.

Der Instruktions-Luftschiffer Park hatte viel grössere, einflächige Drachen (von 10 qm Oberfläche) auf der Ausstellung, die zum Hochnehmen von Beobachtern und zum militärischen Signaldienst eingerichtet waren. Dieselben sind bemerkenswerth wegen ihrer Stabilität in der Luft, trotzdem sie keinen Schwanz haben, sie sind ausserdem leicht transportabel, weil sie ohne Schwierigkeiten auseinandergenommen und auf einen Stock aufgerollt werden können. Die Ausstellung beherbergte auch Drachen-Instrumente, wie den Termographen und Anemographen des Generals Rykatscheff, welche aus Aluminium gefertigt und gegen Einwirkung der Sonnenstrahlung geschützt sind. Der Luftschiffer-Park hatte ferner eine zu einer wissenschaftlichen Ballonfahrt vollständig ausgerüstete Gondel ausgestellt. Sie enthielt an Instrumenten: einen Barograph von Richard, zwei Aneroid-Barometer, ein Aktinometer von Arago, ein drehbares Psychrometer, ein Psychrometer von Assmann, ein für Freifahrten speziell konstruirtes Quecksilberbarometer, einen Thermobarograph von Richard u. a.

Ausserdem barg die Ausstellung eine Fülle von Karten und Diagrammen von Freifahrten, Photographien von Ballons und von Drachen aus.

In einem Glasschrank befand sich eine Sammlung von Stoffproben bekannter Luftballons, beginnend mit dem Jahre 1796, und eine nicht weniger interessante Sammlung von Ballonbriefen aus Paris vom Jahre 1870/71. Auch der Korb einer französischen Ballon-sonde mit dazu gehörigen Instrumenten war zu sehen.

Beachtenswerth war ferner die Sammlung von Instrumenten zur Bestimmung von Geschwindigkeit und Richtung von Wolken oder Freiballons, welche der bekannte Meteorologe, Oberst Pomorzeff, ausgestellt hatte. Professor Zschukowski, dessen Arbeiten über das Luftwiderstandszentrum der Segelfläche bekannt sind, stellte einige Modelle aus, welche das Luftwiderstandszentrum bei den Flügelbewegungen illustriren. Eine Reihe vorzüglicher Wolkenphotographien und photogrammetrischer Wolkenaufnahmen zur Bestimmung von Höhe und Geschwindigkeit der Wolken waren von Kusnetzoff gefertigt worden. Herr Danilewsky hatte Photographien seines länglichen Ballons, Herr Nezchdanowsky ein Modell seines Dachenfallschirmes ausgestellt.

Der Besuch der Ausstellung seitens der Kongressmitglieder und des Publikums war ein sehr reger. Man beschloss daher, auf dem nächsten XI. Kongress in Warschau eine ähnliche Ausstellung zu veranstalten.

An der Sektion für Luftschiffahrt betheiligten sich 57 Mitglieder; 11 Vorträge wurden in derselben gehalten. Professor Zschukowski las am 8. September ein Referat über «Luftschiffahrt» (erscheint als Broschüre). Er behandelte die Aviatik vor zahlreichen Zuhörern und zeigte die Bilder der Apparate von Lilienthal, Maxim, Langley, Dzewiezky u. A. mittelst eines Skioptikons. Seiner Ansicht nach habe man durch die Arbeiten der zitirten Forscher grosse Fortschritte gemacht, und es fehle nicht sehr viel, um die Frage auf diesem Wege vollkommen zu lösen.

Am 9. September sprach in der Sitzung der vereinigten Sektionen der Meteorologie und der Luftschiffahrt Herr Oberst Pomorzeff «über Wetterbestimmung nach örtlichen Beobachtungen». Der Vortragende theilte seine Beobachtungen über die zirkulären Luftströmungen in verschiedenen Höhen bei verschiedener Luftdruckvertheilung auf der Erdoberfläche. Seine Ergebnisse basirten auf den Resultaten seiner Beobachtungen von Freiballons und auf der Erdoberfläche mit Hülfe der von ihm konstruirten Instrumente zur Beobachtung der Wolkenrichtung und Geschwindigkeiten.

Herr Kusnezoff trug vor über «die Bestimmung der Geschwindigkeiten der Luftströmungen in verschiedenen Höhen». Er besprach 3 Methoden, dies zu erreichen: 1) Wolkenbeobachtung, 2) Auflassen kleiner Ballons, deren Flug mittelst Teodolithen von zwei Punkten aus festgesetzt wird, 3) Hochbringen von Anemographen mittelst Drachen.

An demselben Tage Abends hielt in der vereinigten Sektion für Physik und Mechanik Herr Hauptmann Kowanko einen Vortrag «Kurze geschichtliche Abhandlung über die Luftschiffahrt und ihr heutiger Stand». Referent legte in chronologischer Reihenfolge alle Versuche, den Luftozean zu beherrschen, dar, verwies ferner auf die ersten wissenschaftlichen Ballonfahrten, die in Russland von dem Akademiker Sacharoff bereits im Jahre 1804 begonnen wurden, und erläuterte deren Ergebnisse. Anschliessend behandelte er die Arbeiten der Gelehrten anderer Staaten, Biot, Gay-Lussac, Barral, Bixio und Glaisher. Weiterhin besprach er die Thätigkeit von Rykatscheff in Russland (1868 und 1873) und von vielen Anderen. Er berührte ferner die Gründung der internationalen aëronautischen Kommission zur Erforschung der höchsten Regionen unserer Atmosphäre und die projektirte Organisation von Drachenballonstationen und einfachen Drachenstationen für meteorologische Zwecke. Redner ging dann über zu den lenk-

baren Luftschiffen von Giffard, Dupuy de Lôme, Tissandier, Renard, Wölfert, Schwarz u. s. w. und behauptete, dass die Zeit einer praktischen Lösung dieses Problems nahe bevorstände. Als Vorbedingungen hierfür stellte er hin: 1. Genaues Studium der meteorologischen Verhältnisse jener Gegend, in welcher das Luftschiff fahren soll. 2. Eine den Luftwiderstand günstig überwindende Form des Luftschiffes. 3. Einen genügend starken, leichten und arbeitsfähigen Motor. Der Vortrag wurde durch photographische Lichtbilder illustrirt.

Am $\frac{\text{27. August}}{\text{8. September}}$ hielt in der Unterabtheilung für Luftschifffahrt Lieutenant Ulianin einen Vortrag über Drachen und über deren praktische Verwerthung nach seiner Methode. Er zeigte einige Einrichtungen zum Studium des Fluges. Er benutzt die Drachen zum Heben von 1) Menschen, 2) photographischen Apparaten, 3) Lichtquellen für Signalzwecke.

Menschen werden ohne Gefahr durch eine Serie von Drachen gehoben. Es gelang ihm, seit dem vorigen Jahre Menschen bis auf eine Höhe von 200 m mittelst Drachen zu heben. Die Oberfläche des grössten dieser Drachen betrug 60 qm, der Zug des Kabels bis 640 kg.

Das Photographiren geschieht mittelst eines Apparates mit elektrischer Auslösung des Verschlusses, mit Uhrwerk oder mit Zündschnur-Auslösung.

Das Signalisiren wird durch einen Ausschalter mittelst Morse-Alphabets bewerkstelligt.

Professor Zschukowsky sprach über den Druckmittelpunkt bei Segelflächen und erläuterte hierbei seine 1891 und die 1892 unter seiner Leitung von Herrn Nürnberg gefundenen Versuchsergebnisse. Die Experimente fanden unter Wirkung des Windes im Freien und auf der Eisenbahn statt. Im letzteren Falle wurde der Apparat ausserhalb des Fensters eines Waggons auf einem Stock befestigt. Nürnberg's Beobachtungen beruhten auf Herabgleitenlassen des Apparates auf einer durch 2 gespannte Drähte gebildeten schiefen Ebene. Platten verschiedenster Form und Modelle von Drachenfliegern wurden hierbei gegen den Wind gestellt und der Winkel sowie die Geschwindigkeit festgestellt, bei welcher der Versuchsgegenstand sich im Gleichgewicht befand. Die Resultate ergaben Abweichungen zum Gesetz von Avancini.

Dr. Danilewsky referirte über seine Experimente mit einem Flugapparat, bestehend aus einem länglichen Ballon von 150 cbm Inhalt und zwei Flügeln mit jalusieartigen Klappen. Letztere werden durch einen Menschen bewegt, der auf einem sattelartigen Sitz unterhalb des Ballons Platz nimmt. Aus dem Bericht ergibt sich, dass der Apparat sich noch sehr in der Kindheit befindet, nichts Neues bietet, sehr kleine Höhen erreicht und selbst bei windstillem Wetter unlenkbar bleibt. Sein Ballon hatte nur 5—25 kg Auftrieb, stieg nur auf durch die Arbeit der Flügel bei völliger Windstille und erreichte hierbei eine Höhe von etwa 80 m.

Am $\frac{\text{28. August}}{\text{9. September}}$ hielt Professor Zchukowski einen Vortrag über einen neuen Propeller von flügelartiger Form, demonstrirt an einem Modell. Letzteres zeigt eine Einrichtung, welche die rotirende Bewegung der Propellerachse umsetzt in eine schlagende Bewegung konkav geformter Metallflügel. Der Propeller, durch einen Elektromotor bewegt, ergab eine nach unten und hinten gerichtete Luftströmung.

Herr Repmann trug vor über Fallschirme, welche er ohne Loch in der Mitte in der Luft stabil halten will.

Herr Kwiatkowsky entwickelte eine Flugtheorie, kombinirt aus Schwerkraft und Propellerwirkung. Herr Uteschew entwickelte praktische Folgerungen aus der Konstruktion von Registrirballons und einige Handgriffe zu deren Füllung und Auflassen. Er besprach ferner die erforderlichen meteorologischen Instrumente und die automatische Entlastung. Er demonstrirte die Instrumente am Freiballon und Registrirballon, die am nächsten Tage aufsteigen mussten.

Ausser diesen Vorträgen machte der Vorsitzende die der Abtheilung zugesandten Arbeiten der Herren Weck, Schirmann, Kotow und Zaiorz bekannt.

Nebenbei wurden viele praktische Versuche angestellt. Auf dem Hyppodrom wurden zwei meteorologische Korbdrachen (Hargrave) hochgelassen, an deren stählernen Kabeldraht man den Anemographen von Rykatschew anhängte (Gewicht 1 kg). Sie stiegen bis auf 300 m Höhe, wo sie öfters in den Wolken verschwanden. Die mittlere Windgeschwindigkeit in dieser Höhe betrug 15 m pro Sekunde, während sie am Erdboden nur 7 m war.

Es wurden ferner 4 flache sechseckige Drachen des Luftschifferparks, die zum Aufheben eines bemannten Korbes ausreichen, hochgelassen. Nachdem 400 m des Seils abgelassen worden waren, ergab sich ein Zug von 220 kg. (Dynamometer Konstruktion Garut.)

Herr Ulianin führte zwei sehr grosse Drachen vor, die eine Abänderung der Hargravedrachen bilden und etwa 60 qm tragender Oberfläche besitzen. Beide wurden hochgelassen und ihre Seile miteinander verbunden. Am Verbindungsknoten befestigte man eine leichte Gondel, von der zum Anziehen zwei Hülfsstricke nach unten liefen.

Die Aufstiege, welche viele Liebhaber fanden, waren nicht hoch, etwa 60 Meter und dauerten je 5 Minuten. Sie wurden 20 Mal wiederholt. Unter anderen Mitgliedern der Konferenz hob man auch den Herrn Generallieutenant Anossow, Kommandant der Stadt Kiew. Alle die aufgestiegen waren, erklärten einen solchen Aufstieg für völlig ungefährlich. Die Drachenkonstruktion erregte wegen ihrer grossen Stabilität in der Luft bei Anwendung von 2 oder 3 Drachen Aufsehen.

Gleichzeitig wurde auch ein Drachenfallschirmsystem Niezchdanowsky gezeigt, das sich ebenfalls bewährte.

Endlich liess man zu wissenschaftlichen Zwecken zwei Ballons aufsteigen.

Am $\frac{\text{29. August}}{\text{10. September}}$, um 8 Uhr 57 Min. Vormittags, wurde der Registrirballon der Kaiserlichen geographischen Gesellschaft aufgelassen. Nach 9 Minuten verschwand er in den Wolken. Er verblieb $2\frac{1}{4}$ Stunden in der Luft und erreichte ca. 15000 m Höhe (Leuchtgasfüllung), woselbst —56° C. Temperatur festgestellt wurden. Um 11 Uhr 28 Min. Vormittags erhob sich der bemannte Ballon des Kaiserlichen Instruktions-Luftschifferparkes «General Zabotkin» von 1200 cbm Inhalt mit Gardehauptmann Kowanko als Führer und der Physiker Kusnetzoff als Beobachter. Der Ballon blieb 4 Stunden in der Luft, legte einen Weg von 300 km zurück und erreichte die Höhe von 3900 m; die niedrigste Temperatur betrug —4° C. Es wurden von beiden Mitfahrenden 31 meteorologische Beobachtungen auf allen mitgeführten Instrumenten gemacht. Die Richtung des Ballons wurde von der Erde aus mittelst Nephoscop, System Garut, verfolgt. Beide Ballons flogen in Richtung SSO. Der Registrirballon fiel früher und konnte unbeschädigt von dem Luftschiffer nach Kiew gleichfalls zurückgebracht werden.

In Summa hat die Konferenz gezeigt, dass die Luftschiffahrt in Russland grosse Fortschritte gemacht, eine grosse Verbreitung gefunden und sehr viel ernster und wichtiger als ehedem aufgefasst wird.

A. Kowanko.



Aus unseren Vereinen.

Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Sitzung vom 21. Oktober 1898, Abends 8 ½ Uhr, im Vereinslokale — Civilkasino.

Der Vorsitzende, Major v. Pannewitz, ertheilte Herrn Professor Hergesell das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Die internationale wissenschaftliche Ballonfahrt am 3. Oktober 1898". Derselbe wurde von den zahlreich erschienenen Vereinsmitgliedern mit grossem Beifall aufgenommen.

Hierauf macht der Vorsitzende die Mittheilung, dass seitens des Herrn Spelterini in Zürich dem Verein ein Ballon von 1900 cbm mit allem Zubehör für 2500 Mk. angeboten sei. Da der Verein nach Mittheilung des Schatzmeisters über 3800 Mk. Vermögen verfüge, so sei der Ankauf möglich. Es wurde vorgeschlagen:

1. Ausführung einer Probefahrt am 12. November 1898.
2. Einsetzung einer Kommission, die den Ballon genau untersucht und über den Ankauf bestimmt.
3. Vorlage eines Satzungs-Entwurfs für Theilnehmer an späteren Freifahrten.

Professor Hergesell, Hauptmann Baron und Professor Euting stimmen dem Vorschlage des Vorsitzenden bei, der dann auch genehmigt wird. Als Kommission zur Untersuchung des Ballons werden bestimmt: der Vorstand, Professor Dr. Rose und Dr. Ehlert.

Es folgen geschäftliche Mittheilungen:

Für den versetzten Premier-Lieutenant Schering wird als Bibliothekar Sekonde-Lieutenant George, Inf.-Rgt. 143, gewählt. Das Amt des abkommandirten 1. Schriftführers Hauptmann Moedebeck wird durch den Vorsitzenden Major v. Pannewitz mitversehen.

Als Versammlungstag des Vereins wird in der Regel jeder dritte Freitag im Monat festgesetzt.

Als neues Mitglied wurde aufgenommen: Regierungs-Assessor v. Jordan, Sternwartstr. 5.

Ballonkauf und erste Auffahrt mit dem neuen Vereinsballon am 6. November 1898.

Am 24. Oktober war der Ballon Urania des Herrn Spelterini in fast tadellosem Zustande in Strassburg angelangt und wurde im Ballonschuppen des Festungsschirrhofes aufbewahrt. Die Kommission zur Begutachtung seiner Beschaffenheit, verstärkt durch Major v. Foerster, Inf.-Rgt. 138 (s. Z. Kompagniechef der Luftschiffer-Abtheilung), versammelte sich am 27. Oktober bei dem aufgeblasenen Ballon. Major v. Foerster erklärt, dass der Ballon von ausgezeichneter Beschaffenheit und sein Ankauf sehr zu empfehlen sei. Der Preis von 2500 Mk. sei ein niedriger zu nennen. Professor Dr. Rose untersucht den Firniss der Hülle und stellt fest, dass derselbe überall von guter Beschaffenheit ist; an der Hülle selbst können nirgends angegriffene Stellen gefunden werden. Am 29. Oktober besichtigte Se. Durchlaucht der Herr Statthalter den Ballon und spricht sich durchaus anerkennend über denselben aus. Für die steuerfreie Einfuhr will Seine Durchlaucht sich verwenden.

Zu der Probefahrt werden in einer Vorstandssitzung am 1. November ausgeloost:

Ballonführer: Prof. Hergesell,
Freie Mitfahrt: Prof. Euting.

Theilnehmer zum Preise von 80 Mk.:
Dr. Moennichs, Dr. Ehlert, Dr. Winckelmann.
Ersatzmann: Steuerinspektor Bauwerker.

Am Sonnabend den 5. November konnte die beabsichtigte Auffahrt des ungünstigen Wetters halber nicht stattfinden. Dr. Winckelmann trat freiwillig zurück.

Sonntag den 6. November erste Auffahrt.

Die Füllung des Ballons, die um 4 Uhr früh unter Leitung des Lieutenants Fingerhuth begonnen hatte, geht glatt vonstatten. Zur Auffahrt haben sich zahlreiche Vereinsmitglieder eingefunden. Se. Durchlaucht der Herr Statthalter war ebenfalls zugegen. Die letzten Vorbereitungen zur Auffahrt wurden durch Herrn Spelterini wirksam unterstützt. Um 11 Uhr wurde das Kommando zum Loslassen gegeben.

Um 2 Uhr landete der Ballon, welcher eine Höhe von 3500 m erreicht hatte, bei Hüttenheim zum ersten Male. Nach Einnehmen von Ballast fuhren Professor Hergesell und Dr. Moennichs noch einmal auf; Professor Euting und Dr. Ehlert verlassen den Korb. Die zweite Landung erfolgte bei Winzenheim, die erreichte Höhe betrug 5200 m.

Protokoll über die Versammlung des oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt vom 18. 11. 98. Die Versammlung fand im kleinen Saal des Civilkasinos statt und war sehr gut besucht. Zum ersten Mal waren auch zahlreiche Mitglieder mit ihren Damen erschienen. Se. Exc. der kommandirende General des 15. Armee-Korps, Frhr. von Falkenstein, sowie der Gouverneur von Strassburg, Exc. von Jena, waren wiederum anwesend. Um 8 Uhr 45 Min. begann Professor Euting seinen Vortrag, in dem er die Eindrücke eines Nichtfachmanns bei einer Erstlings-Freifahrt schilderte.

Nach dem lebhaften Beifall der Versammlung und einigen Dankesworten des Vorsitzenden an den Vortragenden erhielt Professor Hergesell das Wort zur Beschreibung des 2. Theiles der Freifahrt, dem derselbe einige allgemeine wissenschaftliche Erläuterungen über die Ergebnisse der Freifahrt anfügte, welche mit dem grössten Interesse verfolgt wurden.

Um 10 Uhr wurde zur Ausloosung der von dem Verein gestifteten Freifahrt geschritten und hierbei durch Frau von Pannewitz der Name des Herrn Professor Hergesell gezogen. Die Korbgemeinschaft für die Fahrt am 19. November setzte sich zusammen:

Lieutenant Fingerhuth, Ballonführer,
Archivrath Dr. Winckelmann,
Steuerinspektor Bauwerker,
Professor Hergesell.

Die Auffahrt vom 19. November fand programmmässig um 9 Uhr 40 Min. Vormittags bei schönem Wetter statt. Die Füllung des Ballons hatte Lieutenant Hildebrandt von 11—5 Uhr Nachts geleitet, da seitens der Gasanstalt eine Abgabe von Gas am Tage auf Grund eingegangener Beschwerden verschiedener Gasmotorenbesitzer aus Schiltigheim nicht erfolgen konnte. Zur Abfahrt waren Fürst Hohenlohe, der kommandirende General und viele Vereinsmitglieder erschienen. Vereinsmitglied Photograph Bauer machte mehrere Aufnahmen, die bei demselben zu erhalten sind. Die Landung erfolgte laut Telegramm des Lieutenants Fingerhuth aus Falkenberg i. Lothr. um 1 Uhr 45 Min. Nachmittags bei Trittenheim. Erreichte Höhe betrug 3500 m.

Aus anderen Vereinen.

Protokoll der 11. ordentlichen General-Versammlung des Wiener Flugtechnischen Vereines vom 29. April 1898.

Der Vorsitzende, Herr Obmann k. k. Baurath Friedrich R. v. Stach, verliest den Rechenschaftsbericht des Ausschusses über das abgelaufene Vereinsjahr 1897, der zur Kenntniss genommen wird; es geht daraus unter Anderem auch hervor, dass der Verein zwei für die Flugtechnik hochverdiente, angesehene Mitglieder, die Herren k. k. Bergakademie-Professor Miller v. Hauenfels und Kassaverwalter Wilhelm Bosse, durch den Tod verlor. (Die Versammelten ehren die Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.)

Sodann folgt die Bekanntgabe des Rechnungsabschlusses pro 1897. Es erstattet Herr Schurich den Revisionsbericht, worauf über dessen Antrag dem Kassaverwalter und dem Ausschusse einstimmig das Absolutorium ertheilt wird.

Gleichfalls einstimmig und ohne Debatte wird der Voranschlag pro 1898 genehmigt.

Bei Punkt 3 der Tagesordnung sind 2 Obmannstellvertreter, 6 Ausschussmitglieder mit zweijähriger und 3 Ausschussmitglieder mit einjähriger Funktionsdauer zu wählen.

Herr k. u. k. Major Georg Czvian beantragt, die Wahl per Akklamation vorzunehmen und dem zirkulirenden unmassgeblichen Wahlvorschlage beizustimmen.

Nachdem sich Niemand weiter zum Worte meldet, wird zur Abstimmung geschritten. Es wird die Wahl per Akklamation einstimmig beschlossen, dann der beantragte Wahlvorschlag gleichfalls einstimmig angenommen.

Es erscheinen somit folgende Vereinsfunktionäre einstimmig gewählt: als erster Obmannstellvertreter Herr Friedrich R. v. Loessl, Oberingenieur; als zweiter Obmannstellvertreter Herr Franz Hinterstoisser, k. u. k. Oberlieutenant, Kommandant der militär-aëronautischen Anstalt, beide mit zweijähriger Funktionsdauer; als Ausschussmitglieder mit zweijähriger Funktionsdauer die Herren: Dr. Johann Kosminsky, k. u. k. Oberlieutenant beim Festungs-Artillerie-Regiment Nr. 2 (militär-aëronautische Anstalt); Hermann Ritter v. Loessl, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn; Hugo Ludwig Nikel, technischer Assistent im k. u. k. militär-geographischen Institut; Anton Schindler, k. u. k. Hauptmann, Professor an der technischen Militär-Akademie; Georg Schrimpf Edler v. Schrimphof, k. u. k. Oberlieutenant beim Festungs-Artillerie-Regiment Nr. 1 (militär-aëronautische Anstalt); Adolf Victor Wähner, Beamter des Oesterreichischen Vereines für chemische und metallurgische Produktion; als Ausschussmitglieder mit einjähriger Funktionsdauer die Herren: Ferdinand Gerstner, Ingenieur der k. k. Oesterreichischen Staatsbahnen; Wilhelm Kress, Ingenieur; als Revisoren die Herren: Victor Karmin, Ingenieur, Patent-Bureau-Inhaber; Edmund Victor Schurich, Verlagsbuchhandlung Spielhagen & Schurich; als Revisorstellvertreter Herr Otto Schrott, Offizial der städtischen Buchhaltung.

Eine der erledigten Ausschussstellen bleibt vorläufig frei.

Der Obmann dankt hierauf den Ausschussmitgliedern für deren eifrige Mitwirkung an den Vereinsgeschäften des abgelaufenen Jahres und ladet bei Punkt 4 der Tagesordnung Herrn Wähner zum Referate ein über den von demselben am 18. Februar resp. 7. März d. J. gestellten Antrag auf Schaffung eines Fonds zum Bau eines grösseren Kress'schen Drachenfliegers. Der Referent verliest den Antrag und berichtet weiters, dass der Ausschuss bereits provisorisch ein Kress-Komitee, bestehend aus den Herren R. v. Loessl sen., Popper, R. v. Stach und Wähner, zur Vorberathung beziehungsweise Förderung dieses Antrages eingesetzt hat. Dasselbe hat mit Herrn Kress ein Vertragspräliminare vereinbart, welches der Berichterstatter ebenfalls zur Verlesung bringt, bemerkend, dass daran noch einige textliche und juristische Verbesserungen gemacht werden sollen. Endlich verliest Referent einen vom Komitee festgestellten und vom Ausschusse genehmigten Entwurf für die vom Wiener Flugtechnischen Verein auszusendenden Einladungen zur Betheiligung und empfiehlt namens des Ausschusses:

«Die General-Versammlung des Wiener Flugtechnischen Vereines wolle in Würdigung des von Herrn Friedrich R. v. Loessl verfassten, von hervorragenden technischen und militärischen Kapazitäten und der Mehrzahl der Ausschussmitglieder unterfertigten Gutachtens beschliessen: 1. Die Durchführung seines (des Referenten) Antrages, dann in Konsequenz dessen: 2. Die definitive Einsetzung des „Kress-Komitees" mit dem Rechte und der Aufgabe, Alles ihm zur Förderung des Kress'schen Projektes dienlich Erscheinende zu veranlassen. 3. Das Recht der Kooptation seitens des Kress-Komitees und speziell die Ermächtigung des Obmannes, Herrn Hofrath Professor v. Radinger zu bitten, in dieses Komitee einzutreten. 4. Die seitens des provisorischen Komitees mit Herrn Kress vereinbarten Vertragspräliminarien vorbehaltlich der oben erwähnten Verbesserungen, und 5. die Aussendung von Betheiligungs-Einladungen zu genehmigen.»

Herr Carl Lorenz verlangt das Wort und stellt folgende Fragen:

«1. Wurde dem Ausschusse ein allgemeines Projekt dieses Drachenfliegers vorgelegt? 2. Ist das Fliegen eines Drachenfliegers mit den heute vorhandenen Mitteln theoretisch gewährleistet? 3. Wie gross ist das auf die indizirte Pferdekraft bezogene Gesammtgewicht des Apparates?»

Der Obmann antwortet hierauf, dass sich der Ausschuss hierüber vollkommen beruhigende Informationen verschafft habe und dem vorliegenden Gutachten besonderen Werth beimisst.

Herr v. Loessl jun. verweist gleichfalls auf das von massgebenden Autoritäten unterfertigte Gutachten.

Da sich Niemand mehr zum Worte meldet, gelangen die gestellten Anträge zur Abstimmung und werden mit allen gegen eine Stimme angenommen.

Der Vorsitzende referirt nun über den Antrag des Herrn Assistenten Nikel auf Abhaltung regelmässiger monatlicher Versammlungen mit Vorträgen und Demonstrationen auch während des Sommers, und empfiehlt diesen Antrag dem Ausschusse zu thunlichster Berücksichtigung, was einstimmig Genehmigung findet.

Herr Milla referirt über den Antrag des Herrn Heinz in Sarajevo auf Errichtung einer flugtechnischen Versuchsstation im Volksprater in Wien aus Anlass des 50jährigen Regierungs-Jubiläums Seiner Majestät. Dieser Antrag wird über Vorschlag des Referenten abgelehnt.

Herr Ingenieur Kress dankt dem Obmanne, dem ersten Vizepräsidenten Herrn Friedrich R. v. Loessl, dem Schriftführer und dem Ansschusse für die Bemühungen, die sie der Förderung seines Projektes angedeihen liessen, worauf der Obmann seinem lebhaften Wunsche nach baldiger Realisirung desselben Ausdruck gibt.

Nach einer Pause beginnt Herr Assistent Nikel den angekündigten Vortrag über «Ruderflug und Vorwärtsbewegung». Er bespricht dabei die interessanten Beziehungen zwischen heutigen und ausgestorbenen, nur noch als Petrefakte erhaltenen Fliegern, schematische Kreidezeichnungen, Photographien eines überraschend gut erhaltenen Pterodactylus und hübsch ausgeführte Wandtafeln zur Ansicht bringend. Der Vortragende endigt mit dem trefflichen Hinweise auf die Analogie, welche zwischen den Echsen als

Urahnen der Vögel und diesen besteht, und stellt zum Schlusse Experimente mit grösseren Modellen in Aussicht.

Der Vorsitzende dankt dem Redner und schliesst die Versammlung um 9 Uhr.

Adolf Victor Wähner, Schriftführer. Friedrich R. v. Stach, Obmann.

Deutscher Verein zur Förderung der Luftschiffahrt (Berlin).

Bericht über die Vereinssitzung des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin vom 26. September 1898.

Auf dem Tische des Vorstandes, aufgehängt an blanker Metallsäule mit Ausleger, gewahrte man als Symbol des Vereinszweckes das kleine hübsche Modell eines modernen kugelförmigen Luftballons von etwa ½ Meter Durchmesser mit angehängter Gondel sammt den anderen üblichen Zuthaten.

Die Vertragskündigung der Berliner Sportparkgesellschaft, welche sich bezüglich vermehrten Besuches keinen Nutzen aus dem Steigenlassen von Ballons herauszurechnen vermag, gibt Veranlassung, auf Mittel und Wege zu sinnen, dem Vereine dieses dennoch ohne allzu arge Fahrtvertheuerung zu ermöglichen; am meisten Beiklang findet der Vorschlag, den üblichen Ballast in Form von zahlreichen Annoncendütchen mitzunehmen, die dann unter Kenntlichmachung ihres hohen Ausgabeortes gegen entsprechend hohen Entgelt in aller Welt auch mit Gefühl studirt werden könnten. Bis zur Verwirklichung derartiger Ideen werde vorläufig allerdings jede Ballonfahrt mit etwa 100 Mk. zu honoriren sein.

Nunmehr macht Herr Berson nähere interessante Mittheilungen über seine mit dem bekannten englischen Luftschiffer Spencer vom Londoner Krystallpallast-Gelände aus unternommene Hochfahrt. Die Ballonfüllung sei wegen Entwicklung von Wasserstoffgas mittelst verdünnter Schwefelsäure und Eisenfeilspänen im Gegensatz zum Verfahren der Berliner Luftschifferabtheilung ungemein langwierig gewesen; es lasse sich rechnerisch leicht beweisen, dass für dieses Gas und die dünnen Luftschichten in grosser Höhe eine hier unten bemessene halbe Ballonfüllung die richtige sei, wenn anders diese genügende Tragkraft für nöthigen Ballast, Passagiere etc. gewähre.

Die Mitnahme von Sauerstofflaschen erachtete Herr Spencer weniger für geboten, habe aber nach Erreichung einer Höhe von 6000 m wegen eintretender Schwäche gern von diesem belebenden und stärkenden Athmungsmittel Gebrauch gemacht.

Wegen naher Gebäude und gebrochenem Gelände sei durch Abspringen beschwerender Personen vom Korbrande im Augenblick des beginnenden Aufstieges eine so enorme Steigkraft mit ganz ungewöhnlich schneller Hochfahrt entstanden, dass man sich einem von oben kommenden Sturmwind ausgesetzt wähnte, und sehr bald hätten sie, ein lichtes, die Aussicht nach unten wenig oder gar nicht störendes Gewölk durchdringend, die grösste Höhe von 8320 m nach Auswurf des entbehrlichen Ballastes erreicht; sie zu überschreiten sei wegen anscheinendem Fluge nach dem Ocean zu nicht rathsam gewesen.

Eine durch klares Wetter prachtvolle Aussicht hätte sie über den Kanal hinweg Calais und Cap Grinez in Frankreich erkennen lassen; der Abstieg sei in üblicher Weise ohne jeglichen Unfall erfolgt.

Herr Hauptmann Gross meinte, unter Zustimmung von berufener Seite, beim Beginn des Aufstieges doch dem hier in Deutschland üblichen Verfahren, gegenüber dem in England bethätigten, weitaus den Vorzug geben zu sollen.

Mit Herrn Berson in London hatte gleichzeitig Herr Dr. Süring von Berlin aus eine Hochfahrt unternommen, welche jedoch wegen der billigeren Leuchtgasbenutzung gegenüber Wasserstoff nur eine erreichte Höhe von 6100 m zur Folge hatte. Dahingegen waren wegen bedeutend stetiger Auffahrt die in beiden Fällen zu machenden meteorologischen Beobachtungen beim Herrn Süring wohl als die genaueren zu bezeichnen. Auch diese Fahrt ging sonst ganz nach Wunsch von statten, und konstatirte schliesslich der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. Assmann, über die beiderseitig gemachten Parallelbeobachtungen mit Genugthuung, dass sie, soweit als vergleichbar, nicht allein unter sich, sondern auch mit den früher von Berlin aus gemachten Beobachtungen über Temperaturen etc. in grösseren Höhen sehr werthvolle übereinstimmende Resultate gezeitigt hätten.

Sitzung am Montag den 21. Oktober 7½ Uhr Abends im Spatenbräu, Friedrichstrasse 172 III.

Vorsitzender: Professor Assmann.

Der Vorsitzende begrüsste zunächst das der Sitzung beiwohnende korrespondirende Vereinsmitglied, den Hauptmann Moedebeck. Darauf ertheilte er dem Geh. Sanitätsrath Braehmer das Wort zu seinem Vortrage: Einige Bemerkungen zur Luftschiffer-Hygiene. In dem klar disponirten Vortrage äusserte sich Sanitätsrath Braehmer folgendermassen: Er habe zwar nur zwei Fahrten bisher machen können, die die Höhen 2000 m und 5000 m erreicht hätten. Er habe hierbei wenig Material gefunden, aber er wolle doch seine Beobachtungen und ebenso die Erfahrungen Anderer einmal mit ärztlicher Brille ansehen, wozu Berson's Hochfahrt in England ihm die Anregung gegeben habe. Auch halte er es an der Zeit, die Ursachen der Gefahren des Ballonfahrens kritisch zu beleuchten, besonders auch in Anbetracht der publizirten ganz irrigen Anschauungen eines Mitfahrenden der Vega. Unter Luftschiffer-Hygiene verstehe er die Lehre von der Erforschung und Bekämpfung der schädlichen Einflüsse der Luftschiffahrt auf den Menschen; solche könnten mechanischer und physiologischer Natur sein. Von Einfluss wären verdünnte Luft, ausströmendes Gas, Kälte, Sonnenstrahlung, Schnee, das psychische Element, Unregelmässigkeit des Lebens bei längeren Fahrten, Befangenheit, Gefühl der Verantwortlichkeit.

Nach Paul Bert's klassischen Untersuchungen liege das Schadenerregende der Luftverdünnung in der chemisch physiologischen Wirkung des Sauerstoffmangels und könne demnach durch Einathmen von Sauerstoff aufgehoben werden. Die Gasausströmung könne eine Leuchtgas- oder Wasserstoffgas-Vergiftung zur Folge haben. Das Blut verarme in beiden Fällen an Sauerstoff. Die davon Heimgesuchten würden schwerfällig und schläfrig; die Haut würde blass, dann roth, das Athmen langsamer, schliesslich trete Asphyxie ein. Das Erfrieren werde im Freiballon nicht so leicht empfunden wegen des Fehlens von Wind; hiergegen könne man sich schützen durch warme Kleidung. Ebenso könne man sich gegen Sonnenstich sehr wohl schützen. Schnee könne in Verbindung mit Sonnenstrahlen die Augen nachtheilig beeinflussen. Nachdem der Vortragende sodann die psychischen Einflüsse des Näheren erläutert, ging er auf die Frage ein, was bei einer Ballonfahrt alles eintreten könne. Der Tod könne in grossen Höhen in Folge Sauerstoffmangels, begünstigt durch die oben herrschende Kälte, eintreten. Sivel und Croré Spinelli seien auf diese Weise ums Leben gekommen. Der Vortragende selbst habe Taubheitsgefühl empfunden; er habe ferner eine verminderte Urinsekretion, Trockenheit im Halse, Erhöhung des Pulsschlages, schnelles Athmen, heftiges Erbrechen, Herzklopfen, Kopfschmerzen und Schwere in den Muskeln feststellen können. Er glaube, dass die Gefahrsgrenze

bei 5000 m Höhe liege, darüber hinaus käme man bis 8000 m nur mit Sauerstoffathmung. Ueber diese Grenze hinaus bestehe aber trotzdem noch Lebensgefahr. Um Gefahren und körperlichem Unbehagen vorzubeugen, schlage er vor Beginn jeder Luftfahrt vor, gut zu schlafen und sich mit leichten Speisen und Getränken reichlich zu verpflegen; warme Kleidung, Mitnahme eines Urinoirs, weil die Befriedigung dieses Bedürfnisses im Ballon anders unbequem und auch nicht ungefährlich sei, endlich für die Landung ein Verbandzeug.

Der Vortragende betonte sodann, welcher Werth auf die Auswahl der Ballonführer zu legen sei. Vor allem müsse volle Sehschärfe auf beiden Augen verlangt werden, denn es könne vorkommen, dass ein Einäugiger dadurch, dass ihm in das gesunde Auge ein Sandkorn fliege, völlig blind werde; auch könne ein Einäugiger keine Entfernungen schätzen. Es seien ferner solche auszuschliessen, die herzkrank wären und die an Krampfzuständen litten. Der Vortragende schloss den mit Beifall aufgenommenen Vortrag mit der Aufforderung an den Verein, auch das medizinische Interesse an der Luftschiffahrt methodisch und wissenschaftlich zu fördern, man könne auch den Gedanken nicht ohne Weiteres abweisen, dass dereinst Luftsanatorien in Ballons verlangt würden, denn solche wären unter keinen Umständen dasselbe wie Luftkurorte auf Bergen. (Während des Vortrages erschien Excellenz Graf v. Zeppelin und wurde vom Vorsitzenden begrüsst.)

Anschliessend hieran sprach Dr. med. Plaszek über Physiologische Beobachtungen im Luftballon. Der Vortragende hat bisher nur eine Fahrt auf 2400 m Höhe gemacht und bei dieser sich auf Untersuchung von Blut, Athmung und Herzthätigkeit beschränkt. Das Blut entnahm er einem Versuchskaninchen, dem er eine Halskanüle in die Schlagader gelegt hatte, die mittelst eines Kautschukschlauches jederzeit Blut zu entnehmen gestattete. Das Gerinnen des Blutes wurde durch Zusatz von Ammonium-Oxalatlösung zu den Blutproben verhindert. Vor der Abfahrt hatte das Kaninchen 6,94 Millionen rothe Blutkörperchen in 1 Kubikmillimeter. In 1000 m Höhe waren bereits 7,04 Millionen, in 1650 m bei 3° C. 10,7 Millionen rothe Blutkörperchen in 1 Kubikmillimeter vorhanden. Der Vortragende hatte in 1000 m Höhe 140 Pulsschläge, die anderen Mitfahrenden, Lieutenant Hahn und Herr Salle, zwischen 100 und 124 in der Minute. Der Puls war, Herr Salle ausgenommen, klein. In 1650 m schwankte der Puls zwischen 128 und 100, in 2000 m zwischen 108 und 124; beim Abstieg in 850 m zwischen 100 und 128. Dementsprechend ergab die Athmung 40, 32 und 28 Athemzüge. Der Vortragende kam zu dem Schluss, dass der psychische Gesammteindruck einer Ballonfahrt nicht in Vergleich zu stellen sei mit dem einer alpinen Tour. Bei letzterer habe man eine schrittweise Entwickelung der Sinneseindrücke, beim Ballon dahingegen trete ein jäher Wechsel ein. In der Diskussion hob Herr Baschin hervor, dass auch der Arsenwasserstoff einen schädlichen Einfluss auf den Luftschiffer ausüben könne. Hauptmann Gross bestätigte das und erzählte, dass vor Jahren bei der Luftschifferabtheilung ein Mann durch Einathmen von Arsenwasserssoff zu Grunde gegangen sei. Man habe jetzt auch in Frankreich den Korb weiter vom Füllansatz entfernt, um Gasvergiftungen bei Hochfahrten vorzubeugen. Er spricht sich schliesslich für Mitführung eines Armentariums aus und bittet die Aerzte, unter Berücksichtigung geringen Gewichts das Wichtigste zusammenzustellen. Herr Berson hat die Ueberzeugung, dass der Tod Sivel's durch Kombination von Luftverdünnung und Kälte eingetreten sei und nicht durch Gasvergiftung. Sivel hätte 264 mm Druck gehabt, Glaisher 254 mm (248 corr.), er, Berson, 231 mm. Von dem Moment der eintretenden Schlafsucht mit blauem Aussehen und heftigem Klopfen in den Schläfen an sei nur ein kleiner Schritt bis zum Tode; er habe sich immer wieder gewaltsam aufreissen müssen. Bei einer Fahrt, bei der er keinen Sauerstoff mitführte, wisse er sich über eine Zeit von 5—6 Minuten keine Rechenschaft zu geben. Die Einathmung von Sauerstoff erfrische immer, das habe er an sich und bei allen Mitfahrenden festgestellt. Bei einem Druck unter 400 mm stellten sich beim Arbeiten schon Beschwerden ein. Er habe jetzt 50 Fahrten gemacht, von denen 10 über 6000 m, 3 über 8000 m, 1 über 9000 m Höhe erreicht habe. Nach seiner Erfahrung ist ein Unwohlbefinden unter 3000 m Höhe eine grosse Ausnahme; zwischen 3000 und 4000 m beginnen empfindliche Personen zu leiden. Ueber 4000—5000 m werde das anormale Gefühl ein andauerndes; über 5000 m empfinde man ein Suchen nach Athmung, Druck in den Schläfen und Herzklopfen besonders beim Arbeiten. Bei Bewegungslosigkeit fühle man sich noch relativ wohl, was über 8000 m nicht mehr der Fall sei. Von Einfluss sei auch, ob man schnell oder langsam aufsteige und lange oder kurze Zeit oben verweile. Fast regelmässig trete Schläfrigkeit und Nachlassen der Energie in grossen Höhen ein. Was die Zahl der Pulsschläge anbeträfe, so habe er die abnorm niedrige Zahl von 60 und 6—8 Athemzüge in der Minute. Er und Dr. Süring hätten im Durchschnitt etwa 75—80 Pulsschläge bei der letzten Hochfahrt und das Gefühl der Athemnoth und Schläfrigkeit nach harter Arbeit gehabt. Er litte sehr an Migräne und hätte damit behaftet zweimal Ballonfahrten machen müssen. Diese Migräne sei hierbei besser geworden und fast ganz vergangen. Geheimrath Busley theilt mit, dass er in Leadville in 4000 m Höhe Arbeiter in Schmelzöfen habe schwere Arbeit verrichten sehen. Herr Berson erwidert, er habe Niemand bisher gefunden, der in 4000—5000 m Höhe Arbeit verrichtet habe ohne eine Spur von Herzklopfen oder Druck in den Schläfen. Dr. Süring glaubt an Gewöhnung in grosser Höhe und will an sich bei ¾ stündigem Aufenthalt in solcher Steigerung der Arbeitskraft empfunden haben. Herr Berson meint, man gewöhne sich nur scheinbar, der Aufenthalt ganzer Stunden in dünner Luft sei der allergefährlichste; er fühle sich nach längerem Aufenthalte weniger wohl und glaube, dass die Kälte mit hierzu beitrage. Am schlechtesten befinde er sich im ersten Theil des Abstieges. Lieutenant v. Siegsfeld freut sich, dass die Verwendung der Luftschiffahrt an Verbreitung zunimmt, und ermuntert zur Fortsetzung dieser Arbeiten und zu ihrer Unterstützung durch den Verein. Nach einigen persönlichen Bemerkungen und geschäftlichen Mittheilungen wurde die Sitzung aufgehoben.

Verein zur Förderung der Luftschiffahrt in Sachsen (Sitz in Chemnitz).

Sitzung am 25. August 1898.

Nach Erledigung einiger geschäftlicher Eingänge nahm der Verein Kenntniss von der Mittheilung Dr. Hoppe's, dass der zur Registrirung von Luftdruck und Temperatur bei Ballonauffahrten und Drachenflügen vom hiesigen Mechaniker P. Kühne hergestellte Baro-Thermograph z. Z. noch nicht genau geprüft werden konnte, da im Laboratorium der technischen Staatslehranstalten, wo die Prüfung hier in Chemnitz allein stattfinden kann, ein Luftpumpenrezipient von der Grösse, wie er für diesen Apparat sich nöthig macht, nicht vorhanden war, sondern erst neu bestellt werden musste. Trotzdem wird der Apparat schon bei den nächsten Ballonfahrten, die Herr Paul Spiegel, der jetzige Vorsitzende des Vereins, mit seinen Ballons unternehmen will, Registrirungen vornehmen, deren Ergebnisse allerdings erst nach der Prüfung genau ermittelt werden können.

Zum Schutz des Apparates bei Auffahrten wird die Anschaffung eines Rohrkorbes bewilligt. Ferner genehmigt der Verein

die Herstellung von Versuchsdrachen nach einer von einem Mitgliede des Vereins gefertigten Zeichnung. Herr Spiegel und Dr. Hoppe erbieten sich, die nöthigen Versuche mit diesem Drachen zur Prüfung seiner Stabilität und Tragkraft baldigst anzustellen.

Neue Mitglieder haben sich 6 gemeldet, von der Austrittserklärung eines bisherigen Mitglieds nahm der Verein Kenntniss.

Mit Bedauern konstatirte der Vorsitzende die Konstituirung eines rein sportlichen Luftschiffervereins «Aeronautis» am hiesigen Orte, der sich die Aufgabe gestellt hat, seinen Mitgliedern das Fahren mit einem Ballon zu ermöglichen und zu dem Zwecke aus den Beiträgen der Mitglieder (monatlich 30 Pfg.) erst einen Ballon anschaffen und dann die Füllung u. s. w. bestreiten will. Wenn nun auch die Mitglieder dieses Vereins, wie jeder nur einigermassen Eingeweihte weiss, recht lange darauf warten werden müssen, bis die ersten Mitglieder einmal fahren werden, so wird das Auftauchen dieses Vereins unserer Sache doch Abbruch thun, da das grosse Publikum die beiden Vereine nicht streng unterscheidet und die von dem einen verschuldete Missstimmung wohl ohne Weiteres auch auf den anderen übertragen wird. Der Vorsitzende schloss mit der Hoffnung, dass die bisherigen Mitglieder der Sache unseres, die wissenschaftliche Seite der Luftschiffahrt fördernden Vereins treu bleiben und nach Kräften das Wachsthum desselben fördern helfen werden.

Der aus der Mitte der Anwesenden geäusserte Wunsch, durch die Lokalpresse auf die Ziele unseres Vereins immer und immer wieder hinweisen zu lassen, wurde allseitig gebilligt. Dieser Anregung ist auch durch den Schriftführer, Herrn Schriftsteller Hertwig, durch einen Artikel im hiesigen Tageblatte bereits Folge gegeben worden.

I. A.: Dr. Hoppe.

Patente in der Luftschiffahrt.

Deutschland.

Mit 8 Abbildungen.

D. R. P. Nr. 100276. — Dr. Andreas Ozegowsky in Ostrowo vom 7. Juli 1896.

Bei diesem Luftschiff sind in bekannter Weise die Flügel und der Schwanz als Gasbehälter ausgebildet. Das Neue des Gegenstandes besteht darin, dass die Flügel (a) und der Schwanz (d) zur Gondel (k) dadurch verstellbar sind, dass die letztere durch zwei rechtwinklig sich kreuzende Segmente (l m) und an der Kreuzungsstelle durch einen zur gegenseitigen Feststellung der Segmente dienenden Klemmkopf mit dem die Flügel und den Schwanz tragenden Gestell (b) verbunden ist, zum Zweck, ein leichtes Verstellen der Flügel in Bezug auf die Gondel zu ermöglichen.

D. R. P. Nr. 100398. — Paul Molnar, F. W. Rogler und Hans Hörbiger in Budapest vom 14. Mai 1896.

Gegenstand dieser Erfindung bildet ein Verfahren zum Fortbewegen von Flugmaschinen mit Tragsegeln und einer Vorrichtung zum Vorwärtstreiben in der Längsrichtung längs einer Art Wellenlinie, und besteht darin, dass das ununterbrochen in der Längsrichtung vorwärts bewegte Schiff in willkürlich zu bestimmenden Punkten des absteigenden Astes jeder Welle selbstthätig um seine Querachse rückwärts gekippt wird, um durch die hierdurch hervorgerufene Aenderung des Luftwiderstandes und die in Folge dessen veranlasste Ablenkung des Massenschwerpunktes aus seiner Bahn den Uebergang der Maschine aus dem absteigenden Ast der Welle in den aufsteigenden Ast einer neuen Welle zu bewirken.

Die Figur zeigt eine Ausführungsform der Flugmaschine vorliegender Erfindung, auf deren nähere Erörterung hier jedoch aus Raummangel nicht eingegangen werden kann; es wird auf die sehr ausführliche Patentschrift selbst verwiesen.

D. R. P. 100399. — F. Gaebert in Berlin vom 22. Dezember 1897. Der Patentinhaber nimmt die Rechte aus § 3 des Uebereinkommens mit Oesterreich-Ungarn auf Grund einer Anmeldung in Ungarn vom 6. Januar 1896 in Anspruch.

Der Schwierigkeit, dass eine Aëroplane beim Abflug eine viel grössere Kraft beansprucht als beim eigentlichen Fluge, soll nach vorliegender Erfindung dadurch begegnet werden, dass man die Aëroplane in den Stand setzt, eine kurze lothrechte oder schräge Tauch- oder Hubbewegung — dem Absprung der Vögel vom hochgelegenen Nest oder zum Erdboden vergleichbar — auszuführen.

In den Figuren der beigedruckten Zeichnung ist beispielsweise eine Aëroplane dargestellt, welche ihre Vorwärtsbewegung durch Dampf- oder Luftstrahlen empfängt, d. h. eine Aëroplane, bei welcher der im Kessel entwickelte Dampf ohne Vermittelung von Zwischenmechanismen (Kolben mit Cylinder u. dergl.) direkt dazu ver-

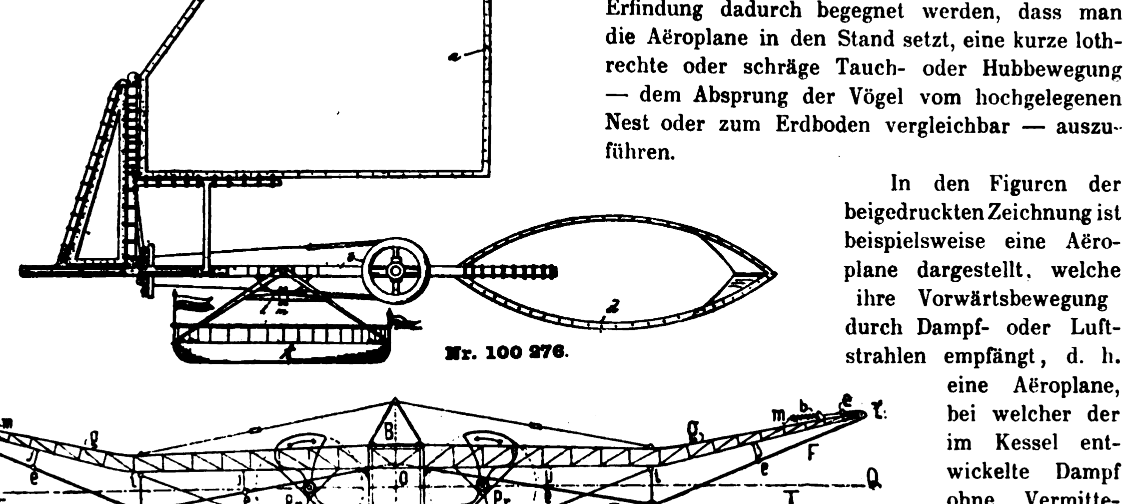


Fig. 1.

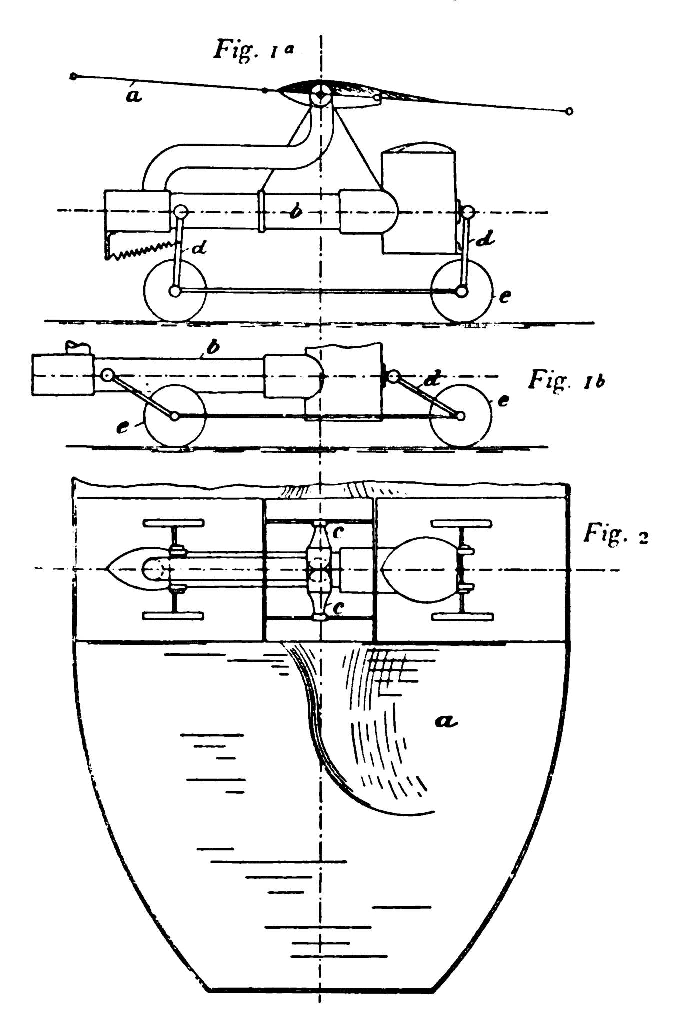
Nr. 100 276.

Nr. 100 398.

wendet wird, äussere Luft anzusaugen, also auf Kosten seiner Geschwindigkeit Masse zu gewinnen, wobei die angesaugten Luftmassen dann gegen schräge, mit der Maschine verbundene Schaufeln stossen und so der Maschine selbst eine Vorwärtsbewegung ertheilen.

Die vorliegende Erfindung ist aber anwendbar und wird beansprucht für Aëroplanen mit beliebigem Propeller.

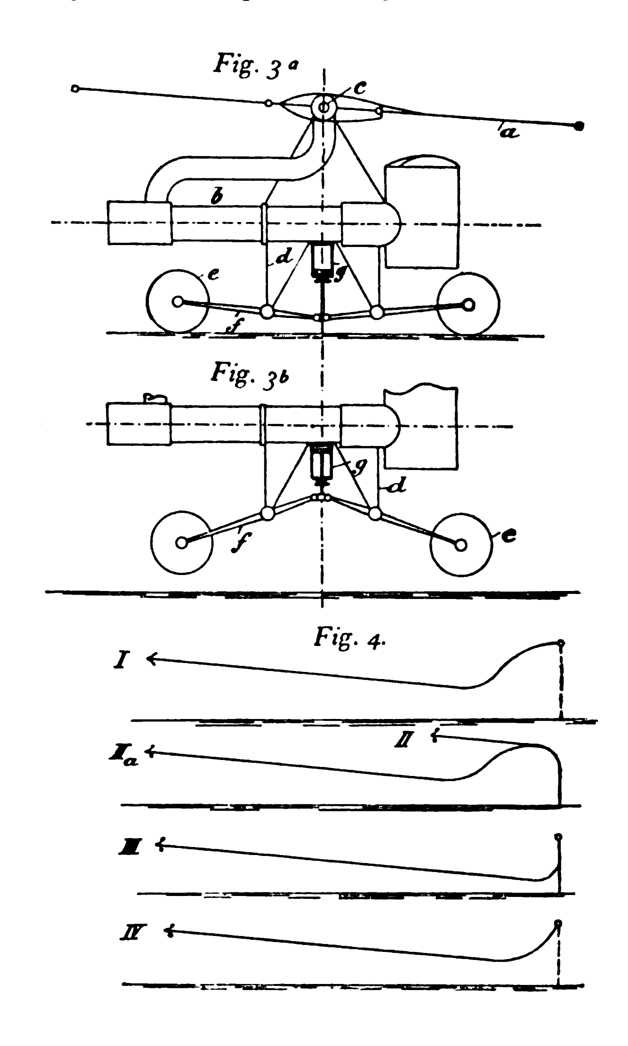
Als das nächstliegende Mittel, um beim Abfluge eine Luftverdichtung unter den Tragflächen der Aëroplanen zu erhalten, könnte man die Anordnung eines rasch fallenden Schienengeleises oder einer Plattform auf durch Gelenkparallelogramme verbundenen Füssen oder einer Versenkung nach Art der Fallthüren bezw. Fahrstühle wählen. Alle diese Einrichtungen hatten aber den



Mangel, dass sie nur an festen Stationen angebracht werden können, also einer Aëroplane die gewünschte Selbstständigkeit nicht verleihen würden.

Daher sollen nach vorliegendem Verfahren die Aëroplanen mit solchen Organen ausgestattet werden, dass es dem Rumpf der Maschine stets möglich ist, durch eine Fall- oder Sprungbewegung die unmittelbar unter den Tragflächen ruhende Luft beim Abflug ebenso zu verdichten, wie dies durch die Geschwindigkeit der Maschine beim freien Flug erreicht werden muss.

Zu diesem Zweck ruht nach Fig. 1a, 1b und 2 die Maschine auf einem als Gelenkparallelogramm ausgebildeten Fahrgestell. Die durch die Stützen *d* auf die Räder *e* übertragene Last wird nach Fig. 1a im vollen Betrage vom Fussboden aufgenommen. Lässt man nun den Propeller der Maschine angehen oder, wie hier gezeichnet, den im Dampfkessel *b* entwickelten Dampf aus den Düsen *c* gegen die Druckflächen *a* treten, so werden zunächst die etwas rechts von der Todtpunktlage gehaltenen Stützen *d* sich nach links drehen. Nach Ueberschreitung der Todtpunktlage der Stützen *d* beginnt die Maschine zu fallen (Fig. 1b). Die Räder *e* werden umsomehr entlastet, je grösser der Druck der ruhenden Luft auf die Unterseite der Tragfläche wird, und bei entsprechender Wahl der Abmessungen wird man es erreichen können, dass der Druck der Räder *e* auf den Boden schliesslich so gering wird, dass die Maschine mit ihrem für den freien Flug bemessenen Propeller die Reibungswiderstände der Räder überwindet und abfliegt. Der Schwerpunkt der Maschine beschreibt hierbei etwa den in Fig. 4 unter *I* dargestellten Weg.



Nach Fig. 3a und 3b ruht die Maschine auf einem Fahrgestell, welches aus festen Stützen *d* und aus gelenkig mit der Kolbenstange eines Dampfcylinders *g* verbundenen Hebeln *f* gebildet wird.

Soll die Maschine abfliegen, so wird Dampf in den Cylinder *g* unter dem Kolben eingelassen. Die Maschine wird unter Vergrösserung ihres Druckes auf den Erdboden je nach der Anordnung ihrer Federn zunächst so viel Deformationsarbeit aufspeichern, als möglich; dann beginnt sie sich zu heben, und während ihre Steiggeschwindigkeit zunimmt, wird der Druck der Räder *e* auf den Erdboden immer geringer.

Bemisst man nun den Kolbenweg u. s. w. so, dass die Maschine die grösste lothrecht aufwärts gerichtete Geschwindigkeit ungefähr dann erreicht, wenn die Reaktion der festen Unterlage auf die



Räder *e* gleich Null geworden ist, so muss die Maschine vom Boden abspringen (Fig. 3b). Je nach der Sprunghöhe und dem Zeitpunkt, in welchem man den eigentlichen Propeller der Maschine einrückt, wird also der Schwerpunkt der Maschine einen Weg beschreiben, der zwischen den Wegen II und IIa der Fig. 4 liegt.

Mit der Maschine nach Fig. 3a und 3b kann der Abflug auch so bewerkstelligt werden, dass die Maschine zunächst ruhig in die Lage Fig. 3b gehoben wird, wobei also die Räder *e* auf dem Erdboden bleiben und das volle Gewicht der Maschine zu tragen haben. Lässt man jetzt den Dampf aus dem Cylinder *g* unter dem Kolben entweichen, so fällt die Maschine lothrecht herab in die Lage der Fig. 3a, während die Räder entlastet werden, und der Weg des Schwerpunktes beim Abflug ist durch Fig. 4 unter III gegeben.

Der Abflug, wie zuletzt beschrieben, kann noch weiter abgeändert werden, wenn man statt des einfach wirkenden einen doppelt wirkenden Cylinder *g* nimmt. Dann kann die in der Stellung Fig. 3b auf dem Erdboden ruhende Maschine im freien Fall überlassen werden, wenn die Räder *e* durch Einlassen von Dampf über den Kolben rasch an die Maschine angezogen werden; in diesem Fall wird der Weg des Schwerpunktes beim Abflug durch Fig. 4 unter IV dargestellt.

Gelöschte D. R. Patente

vom 4. August 1898 bis einschl. 9. November 1898.

Nr. 79446 mit Zusatzpatenten Nr. 82257, 82904, 86738. — F. Gaebert in Berlin.

Verfahren und Vorrichtung, um Lasten in die Luft zu heben bezw. zu fliegen.

Nr. 81303. — Dr. L. Martin in Klausenburg (Ungarn).

Schaufelrad für Flugmaschinen.

Nr. 89890. — C. Reiter in München.

Vorrichtung zur Erzeugung einer fortschreitenden Bewegung mittelst um eine Achse rotirender radialer oder nahezu radial gestellter Flügel.

Eingegangene Bücher und Separatdrucke.

Kürschner's Jahrbuch, Kalender, Merk- und Nachschlagebuch für Jedermann, 1899. Berlin, Leipzig, Eisenach. H. Hillger's Verlag.

Vorliegender, für jede Familie äusserst nützliche Kalender enthält eine Fülle lehrreicher Aufsätze und Unterhaltungen. Was insbesondere für uns von Interesse ist, betrifft den Artikel «Luftschiffahrt», der in knapper Form Alles dem Laien Wissenswerthe enthält und ihm gleichzeitig durch Hinweis auf die aëronautischen Vereine und auf die Fachlitteratur Gelegenheit zu weiterer Information bietet. Wir können daher nur wünschen, dass das für den billigen Preis von 1 Mark überall käufliche Büchlein eine recht weite Verbreitung finde.

L'Aéronautique par M. Banet-Rivet, professeur au lycée Michelet. Paris. Société française d'éditions d'art. L. Henry May. 1898. 266 Seiten, 111 Figuren.

Vorliegendes Werk bietet uns eine kurzgefasste, populärwissenschaftliche Darstellung alles Wissenswerthen in der Luftschiffahrt. Nach einer geschichtlichen Einleitung bespricht Verfasser sehr ausführlich die Theorie des Freiballons, den Ballonbau, die Füllung und das Auflassen von Ballons, ihr Verhalten in der Luft. Ein besonderes Kapitel ist den Wundern des Luftozeans und den Reiseeindrücken gewidmet. In lehrreicher Weise ist die Verwerthung verschiedener Luftströme an Beispielen des Kanalüberfliegens von L'Hoste u. A. geschildert. Die weiteren Kapitel enthalten: Lenkbare Luftschiffe — Die Gesetze der Aviation — Die Flieger — Die Wissenschaft und die Aërostaten — Der Krieg und die Aërostaten.

Beim Lesen des sehr empfehlenswerthen Buches ist uns aufgefallen, dass es in etwas einseitiger Weise nur die aëronautische Kulturarbeit Frankreichs darstellt, diejenige anderer Nationen dagegen sehr flüchtig berührt. Aber das setzt den Werth des Werkes in keiner Weise herab, weil man berücksichtigen muss, dass der Verfasser als Franzose in erster Linie für seine Landsleute geschrieben hat und dass in der That Frankreich der bedeutsamste Antheil an der Entwickelung der Luftschiffahrt zuerkannt werden muss.

Aeronautics by L. Hargrave, reprinted from journal and proceedings of the Royal Society of N. S. Wales. Vol. XXXII, 10 Seiten, 4 Abbildungen.

Der Separatabdruck enthält den Vortrag Hargrave's über seinen neu erfundenen Vulkanit-Schwebedrachen und seinen neuen Motor. Beide sind in dieser Zeitschrift des Näheren bereits beschrieben worden.

W. de Fonvielle, *Les Ballons-Sondes de Messieurs Hermite et Besançon et les Ascensions Internationales.* Paris 1899. Gauthier-Villars et fils. 2me édition.

Wir dürfen es als gutes Zeichen betrachten, dass dieser alte Bekannte in neuer vermehrter Auflage wieder im Buchhandel erscheint. Die allgemeine Theilnahme an den wissenschaftlichen Ballonaufstiegen scheint hiernach im Zunehmen begriffen zu sein. Am Inhalt ist in der zweiten Auflage nichts wesentliches verändert worden. Sie ist um die Darstellung des Verlaufs der Strassburger Konferenz der Internationalen Aëronautischen Kommission und um die der letzten internationalen Simultanfahrten bereichert worden.

Zur Theorie der Luftschiffahrt und Aerodromie von W. A. Tjurin (russisch). St. Petersburg 1898. 27 Seiten.

Ein lenkbarer Flugapparat, Vortrag von Doctor Constantin Danilewsky, gehalten in der Section «Luftschiffahrt» der X. Versammlung der Naturforscher und Aerzte zu Kiew, den 27. August 1898. Charkow 1898. 15 Seiten, 10 Photographien.

Der Vortrag enthält das Protokoll über Dr. Danilewsky's Versuche mit einem granatförmigen Ballon, unter welchem ein Luftschiffer mit zwei Klappenflügeln angebracht ist. Die Versuche fanden in den Jahren 1897/98 statt. Nach unserem Dafürhalten hat die Konstruktion keine Aussichten auf Erfolg und aus dem Protokoll lässt sich ein solcher auch in keiner Beziehung ableiten.



Zeitschriften-Rundschau.

Bis zum Abschluss dieser Nummer der Zeitschrift (15. Dez.) waren eingegangen:

„Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre." 1898. August, Heft 8.

v. Parseval: Ueber das Segelproblem. — Weisse: Ueber den heutigen Stand der Luftschiffahrt und die Einführung von Flugapparaten nach dem Buttenstedt'schen Prinzip in unsere Verkehrs-Praxis. Deutscher Verein zur Förderung der Luftschiffahrt zu Berlin. Verzeichniss der vom Verein seit Juni 1897 mit seinen beiden Ballons «Sportpark Friedenau I und II» bis jetzt veranstalteten Vereinsfahrten. — Vereinsnachrichten: Protokolle der Sitzungen des Deutschen Vereines zur Förderung der Luftschiffahrt vom 28. Februar, 28. März und 25. April 1898. — Berichtigung.

The Aeronautical Journal. No. 8. October 1898. Vol. II.

Notices of The Aeronautical Society. Ader's Flying Machine (Illustrated). Experimental Soaring. Balloons for Geographical Research. Mr. Bacon's Scientific Ascents. Experiments with Aeroplanes. Notable Balloon Ascents. Dr. Berson's High Ascent. Some Balloon Records. Further Experiments in Flight (Major Moore). A New Dirigible Balloon (Illustrated). The Kite Equipment of the Arlington Observatory. Notes. The Highest Kite Record. — Giampietro's Design. — Balloons in the Spanisch-American War. — A Duchess as Aeronaut. — Aeronautics at the British Association. — Narrow Escape of a Parachuist. — To Paris by Balloon. — The Aerostatic Railway. — Liquefied Gas for Ballooning.

Foreign Aeronautical Periodicals. Notables Articles. Applications for Patents. — Patents Published. — Foreign Patents.

„L'Aéronaute". Bulletin mensuel illustré de la Société française de Navigation aérienne. Septembre 1898. Nº 9.

Projet de lignes de ballons, par M. de Poulpiquet. — Leçon aux élèves de l'École, par M. Hauvel, sur l'inconstance solaire. — En ballon dirigeable, MM. de Santos Dumont et Debayeux. — Observations de MM. Charles Sibillot, W. de Fonvielle et Mallet. — Faits-divers: Ascension du ballon de l'École du 25 Septembre. — Andrée. — Convocation.

Octobre 1898. Nº 10.

Lettre de convocation de la 4e Commission de la classe 35. — Exposition de 1900 W. de Fonvielle, président. — Études météorologiques et de peinture aérienne, par M. Dumoutet, à bord du ballon de l'École de la Société française de Navigation aérienne, 1 planche de croquis pris en cours de route par l'auteur. — Théorie pratique des cerfs-volants, par le capitaine Baden-Powell, traduction de M. Desmarest, membre de la Société, 6 planches pour l'explication du sujet. — Séances des 6 et 20 Octobre 1898 de la Société française de Navigation aérienne, au siège social: 28, rue Serpente, Paris.

Novembre 1898. Nº 11.

Voyage d'études aériennes (Suite), par M. Dumoutet, — Société française de Navigation aérienne, séances du 20 octobre, du 3 novembre et du 17 novembre, M. Wagner. — L'ascension de L'Alliance, par MM. Hansky, Dumoutet et Cabalzab. — Les ballons dirigeables de M. le Dr Konstantin Danilewsky, de M. Hosden de Charleville et de M. le comte Zeppelin de Vienne (Autriche). — Le Ballon d'Aluminium français au Sénat, M. Delpech, rapporteur.

„L'Aérophile". Revue mensuel illustré de l'aéronautique et des sciences qui s'y rattachent. Avril-Mai 1898. Nos 4-5.

Emmanuel Aimé: Portraits d'aéronautes contemporains. M. Bailly: (1 gravure). — Georges Besançon: Tourisme aérien (5 gravures). — Wilfrid de Fonvielle: La conférence aéronautique de Strasbourg (1 gravure). — A Laurence Rotch: Les Cerfs-volants et les Ballons dans la météorologie — W. Monniot: A la recherche d'Andrée. — A. Cléry: Carte synoptique des vents lors du départ d'Andrée (1 gravure). — Nécrologie: Charles-Denis Labrousse. Félix Gratien. — Le Cerf-volant. — L'Aérophile: (6 gravures). — Liste des Brevets relativs à l'aéronautique.

Juin-Juillet-Août 1898. Nos 6-7-8.

Wilfrid de Fonvielle: Le docteur Hureau de Villeneuve. — Alexandre Sallé: Séjours prolongés dans l'Atmosphère. — L'Exploration de la haute atmosphère à l'Académie des Sciences. Notes de MM. de Fonvielle, Violle, Cailletet, Teisserenc de Bort et Tarry. — A. Berson: Les ascensions montées de Berlin (8 juin). — V. Cabalzar: L'aéronautique à l'Exposition Universelle. — Santos-Dumont: Une ascension au Jardin d'Acclimatation. — A. C.: Le grand ballon captiv de' l'Exposition de Turin. — Ader: Sur des appareils d'aviation. — W. Monniot: L'escapade du «Breitensee». — Ducretet: Enregistrement de décharges électriques atmosphériques. — G. B.: La traversée de l'Afrique en ballon. — W. Fonvielle: L'hydrogène liquide. — Le tour du monde aérien. — Informations.

„La France Aérienne". Nº 12. Du 15 au 30 Septembre 1898.

La colombophilie à l'exposition de Villemonble: Docteur Ox. — A propos du Congrès de 1900: Maret-Leriche. — Tribulations pigeonnières. — Etudes aériennes: Du vol de l'oiseau: E. Guinet. — Nécrologie: Emmanuel Duverger. — Vox clamantis in deserto: A. Huard. — L'Aéronautique au jour le jour: C. Mathieu. — A la volée.

Nº 13. Du 1er au 15 Octobre 1898.

Bulletin météorologique mensuel. — Calendrier du colombophile, octobre 1898. — Pigeons et faucons messagers: Docteur Ox. — La Colombophilie au jour le jour: De l'utilité des concours supplémentaires: E. Caillé. — A propos de l'aviateur mixte L. Roze: Comte Jules Carelli. — Le propulseur Duverger (avec figure): Ch. Labrousse. — Le messager de la Patrie de Brunoy: E. Tincelé. — La Colombophilie en Vendée: La Triomphante de Montaigu: Pigeon. — A la Volée. — A propos du vol de l'oiseau: A. Huard. — Variétés. — Propos en l'air: E. Cruchet.

Nº 14. Du 15 au 31 Octobre 1898.

La colombophilie au jour le jour: E. Caillé. — Fédération colombophile des Bouches-du-Rhône: Distribution des récompenses du Martinet d'Aix. — Au pigeon-voyageur de Charleroi: E. Caillé. — Distribution solennelle des prix de l'Espérance de Caen. — La traversée des Alpes en ballon. — Aéronautique rétrospective: La poste aérienne pendant le siège de Paris: P. de Montgaillard. — Tribune libre: Lettre ouverte à M. Huard: E. Guinet. — A la volée. — Variétés: La direction des aérostats.

Nº 15. Du 1er au 15 Novembre 1898.

Bulletin météorologique mensuel. — L'enseignement de la colombophilie dans les écoles de pêche: Docteur Ox. — Calendrier du colombophile. — La colombophilie au jour le jour: Question de races: E. Caillé. — La colombophilie et les braconniers: E. Tincelé. — Distribution des prix de la société colombophile *la Manche de Dieppe*. — A la volée. — Aéronautique rétrospective: La poste aérienne pendant le siège de Paris (suite): P. de Montgaillard. — Variétés: La direction des aérostats (fin).

Nº 16. Du 15 au 30 Novembre 1898.

Colombophilie et menaces anglaises: Docteur Ox. — Le Grand problème: Comte Jules Carelli. — Un dernier mot au «Pigeon-Voyageur» de Charleroi: E. Caillé. — Société colombophile de l'Hérault: Banquet anniversaire. — La poste aérienne pendant le siège de Paris (suite): P. de Montgaillard. — Nécrologie: Léon Lamquet, Gaston Deneuve. — A la volée. — Variétés: Dans les airs.

Nº 17. Du 1er au 15 Décembre 1898.

Bulletin météorologique mensuel. — A propos de Congrès: Docteur Ox. — Calendrier du Colombophile. — Fédération colombophile de la Seine: renouvellement du bureau, G. D. — La Colombophilie et les braconniers: G. Guibourg. — La Colombe challandaise, Pigeon. — L'Espérance de Puteaux: banquet annuel, E. Tincelé. — A la volée. — Revue de Presse. — La poste aérienne pendant le siège de Paris (suite), P. de Montgaillard.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Arbeiten.

Die Redaktion.

Druck von M. DuMont-Schauberg, Strassburg. — 4184.





Drachenballon, Construction v. Parseval-v. Siegsfeld, der Ballonfabrik von A. Riedinger auf der Jubiläums-Ausstellung in Wien.



† Dr. Moennichs.

Seinem Andenken gewidmet.

Gustav Anton Paul Moennichs war geboren zu Cleve am 26. Juni 1869 als Sohn des Oberlehrers Moennichs dortselbst. Ostern 1888 absolvirte er das Gymnasium in Cleve und machte dann nach Erfüllung seiner Militärdienstpflicht eine Reihe von Reisen in Holland, Belgien und Deutschland. Im Sommer 1890 immatrikulirte er sich an der Universität Strassburg, die er bis zum Schlusse des Sommersemesters 1898 besuchte. In den ersten Semestern widmete er viel Zeit seiner Vorliebe für die griechische Kunst, während sich später sein Interesse und Studium der Geophysik und dem Gebiete der Meteorologie zuwendete. Unter der Leitung von Professor Gerland verfasste er eine Arbeit «Robert Boyle als Geophysiker», die er im April 1897 bei der philosophischen Fakultät in Strassburg einreichte. Im Juli 1897 bestand er das Examen rigorosum. Er hörte dann noch weitere Vorlesungen, besonders auch über Meteorologie an der Universität, arbeitete im physikalischen Institute unter Professor Braun und war vom März bis Ende Juni 1898 als Hilfsassistent beim meteorologischen Landesdienst in Strassburg beschäftigt, wo er sich besonders mit der Bearbeitung der Registrirungen vom Strassburger Münster befasste. Wesentliche Dienste leistete er, als während der Tagung der internationalen aëronautischen Konferenz zu Strassburg im April 1898 ein von Herrn Riedinger in Augsburg zur Verfügung gestellter Drachenballon längere Zeit hochgelassen wurde. Die Ueberwachung des technischen Betriebes, der bei der stürmischen Witterung und in der Nacht nicht ganz leicht war, hatte Dr. Moennichs mit Eifer und Gewandtheit übernommen, wie er auch bei der Vorbereitung und Bearbeitung wissenschaftlicher Ballonfahrten gute Dienste leistete.



Begeistert für die Schönheiten der Natur, war er ein eifriger Alpinist. Im Vertrauen auf seine hervorragende körperliche Gewandtheit und Kraft hatte er nur den einen Fehler, die Gefahr zu sehr zu lieben, doch bereitete er immer seine Touren sorgfältig vor. Mit besonderer Vorliebe betrieb er den Skisport und zahlreiche winterliche Wanderungen im Schwarzwald, in den Vogesen und in den Hochalpen zeugten von seiner Gewandtheit und Ausdauer. Frühere Touren im Berner Oberlande und am Mönch hat er selbst in fesselnder Form kurz vor Weihnachten noch in der Sektion München des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins geschildert.

Ein junger Mann von diesen geistigen und körperlichen Eigenschaften war gewiss berufen, einmal bei wissenschaftlichen Expeditionen gute Dienste zu leisten. Als der Plan auftauchte, auf dem höchsten deutschen Gipfel, auf der Zugspitze, ein Observatorium mit einem wissenschaftlichen Beobachter zu errichten, strebte er diese Stelle an. Er siedelte nach München über und war eifrig bemüht, sich auf dem Gebiete der Meteorologie sowohl durch stete Schulung als Beobachter wie auch durch Verarbeitung wissenschaftlichen Materials weiter auszubilden. In diesem Sinne hatte er unter meiner Leitung begonnen, die stetige Entwickelung der Witterungsvorgänge über Europa zu studiren, und in einem Vortrage, den er im Münchner Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft hielt, hatte er als eine kleine Vorstudie uns einen Ueberblick über das Material gegeben, welches der wettertelegraphische Dienst in ganz Europa zur Zeit bietet. Nachdem er sich durch diese und andere Arbeiten über die Aufgaben unterrichtet hatte, die einem wissenschaftlichen Beobachter auf diesem Hochobservatorium zukommen werden, fasste er kurz vor Weihnachten den definitiven Entschluss, sich um die Zulassung als Praktikant an der meteorologischen Centralstation zu bewerben und sich dabei zur Uebernahme des Beobachterpostens auf der Zugspitze zu verpflichten. Eine kurze Ferienpause über die Weihnachtstage wollte er sich noch gönnen,

um sich dann mit frischer Kraft in den bindenden Dienst zu stellen. Mit der inzwischen von höchster Stelle gewährten Erfüllung seines Gesuches hoffte ich ihn nach der Rückkehr von einer Reise zu alten Freunden erfreuen zu können.

Dr. Moennichs hatte sich nach Strassburg begeben, um mit den dortigen Fachmännern auch aëronautische Aufgaben zu besprechen. Mit seinen Freunden Dr. Ehlert, Leutnant Frhr. von Rotberg und Regierungsrath Dr. Offermann unternahm er eine Skitour ins Berner Oberland. Am 28. Dezember 1898 waren die Theilnehmer im Gasthaus zum Nessenthal an der Sustenstrasse eingetroffen. Die Absicht, über die Trifthütte auf Schneeschuhen den Dammastock zu ersteigen, den Rhonegletscher abwärts zu fahren und über die Furka zurückzukehren, musste nach vergeblichem Versuche wegen starken Neuschnees aufgegeben werden. Die genannte Gesellschaft feierte dann im Bärenwirthshaus in Gadmen Sylvesterabend und beabsichtigte, am nächsten Morgen über den Sustenpass nach Wasen abzusteigen. Am Morgen des 1. Januar war jedoch Dr. Offermann wegen Anschwellung eines Fussknöchels nicht recht marschfähig und er kehrte auch in Begleitung des Leutnants v. Rotberg, den seine Tags vorher verstauchte Hand behinderte, nach Imhof und von dort nach Strassburg zurück. Dr. Ehlert und Dr. Moennichs hielten an ihrer Absicht fest und brachen unter Mitnahme des Schlüssels zum Steinwirthshause zwischen 8 und 9 Uhr Vormittags nach dem Sustenpass auf. Das Wetter war schön, aber zu mild und offenbar war Föhn im Anzuge.

Es kann nicht eindringlich genug ausgesprochen werden, dass Wintertouren im Hochgebirge nur bei der Herrschaft eines Barometermaximums ausgeführt werden sollen. Gegen Schneesturm und gegen Lawinen können weder Kraft, noch Muth, noch Geistesgegenwart aufkommen. Die Tour über den Sustenpass ist keine Klettertour und die beiden Theilnehmer haben viel schwierigere Parthien oftmals überwunden. Es ist aber kein Zweifel, dass die beiden Touristen auf ihrer Wanderung von Lawinen erfasst und verschüttet wurden. Die Nachforschungen und Versuche zur Hilfeleistung wurden mit aller Umsicht bethätigt, ohne zu einem glücklichen Erfolge zu führen.

Von Gadmen nach Wasen rechnet man bei gutem Wetter auf 8 Stunden für einen geübten Fussgänger. Das Unterkunftshaus «am Stein» auf der Steinalpe hatten die beiden Wanderer erreicht und im Fremdenbuch findet sich folgender Eintrag:

1899. 1. Januar.
Dr. Moennichs
Dr. Ehlert.

«Mit norwegischen Schneeschuhen von Gadmen nach Wasen via Sustenpass. Kolossaler Schnee. Blieben im gastlichen, aber verlassenen Steinhaus von 2 Uhr Mittags bis 3 Uhr Morgens (2. Januar). Gadmen—Steinhaus 4 Stunden. Strasse von Lawinen vielfach überdeckt. (Hölle.)»

Um 3 Uhr Morgens erfolgte also der Aufbruch zur Todeswanderung. Hilfsexpeditionen haben dreimal vergeblich den Pass abgesucht. Anstiegsspuren zum Passe wurden entdeckt, zuerst Fussspuren, dann Skistreifen. «Von der Höhe des Passes nach Uri zu bot sich dann ein trostloser Anblick. Tief unten ein Kessel, aber von vielen Lawinen überfegt.» Es ist kein Zweifel, dass die beiden Freunde in der Dunkelheit in diesen Kessel hineingestiegen sind und dass sie hier unten begraben liegen. Ob sie die Lawinen selbst ausgelöst haben, oder ob der warme Föhn das Leichentuch über sie schüttete, wird ewig ein Zweifel bleiben. Wäre es hell gewesen, so wären sie ohne Zweifel nicht eingestiegen. So aber scheint der Wunsch, möglichst bald die Bahn zu erreichen, sie zu jenem Schritte getrieben zu haben. Die Nachttour wurde ohne Zweifel wegen der Lawinen unternommen. Der warme Wind machte jedoch diese Rechnung zu Schanden. Die Leichen selbst zu finden, war nicht möglich. Zwei mitgeführte Hunde vermochten nichts zu wittern.

So liegen zwei junge vielversprechende Leben im fernen Hochthale unter der mächtigen Schneedecke begraben. Dr. Ehlert war, wie Dr. Moennichs, ein Schüler von Professor Gerland und hatte sich in weiten Kreisen durch seine schönen Erfolge auf dem Gebiete der Erdbebenforschung bekannt gemacht. Dr. Mönnichs stand erst am Beginne einer wissenschaftlichen Thätigkeit. Sein offenes, freundliches Wesen gewann ihm alle Herzen. Er war einer jener Menschen, die das Glück haben, auch bei flüchtiger Begegnung einen sympathischen Eindruck zu hinterlassen. Die Thätigkeit, die er in den letzten Monaten entwickelte, zeugt vom besten Willen, sich zu einem ernsten Forscher auszubilden.

Als Schriftleiter der Redaktion der Aëronautischen Mittheilungen diente er dem Strassburger und dem Münchener Verein für Luftschiffahrt. Die Sektion München des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins hatte ihn eben erst zum Schriftführer erwählt. Ein bejahrter Vater und mehrere Geschwister betrauern seinen Verlust. Auch wir werden dem so früh gestorbenen jungen Freund in den Kreisen unserer wissenschaftlichen Vereinigungen ein ehrendes Angedenken bewahren.

Fritz Erk.



Ortsbestimmungen im Ballon.

Vortrag gehalten am 22. November 1898 im Münchener Verein für Luftschiffahrt

von

Professor Dr. S. Finsterwalder.

Das Problem der Ortsbestimmung im Ballon bietet nach zwei Seiten Interesse, einmal insofern als die Kenntniss des Ballonortes für alle im Ballon angestellten meteorologischen und physikalischen Beobachtungen von Wichtigkeit ist, andererseits da eine genaue Fixirung der jeweiligen Lage des Ballons eine unentbehrliche Grundlage für die richtige Deutung topographischer Beobachtungen und speziell für photogrammetrische Rekonstruktionen bildet.

Es ist naturgemäss die Ortsbestimmung in zwei Theile zu zerlegen, in die Höhenbestimmung und die Lagenbestimmung. Beide begegnen eigenthümlichen Schwierigkeiten, die schon öfter erörtert sind, aber doch noch eine kurz zusammenfassende Behandlung verdienen.

Diagramm zur Veranschaulichung der elastischen Nachwirkung eines Registriraneroïdes. Die ausgezogene Kurve entspricht dem Versuch vom 3. Juli, die punktirte jenem vom 31. Juli 1898. Die jeweils ermittelten Korrekturen sind in zehnfachem Massstabe vertikal aufgetragen.

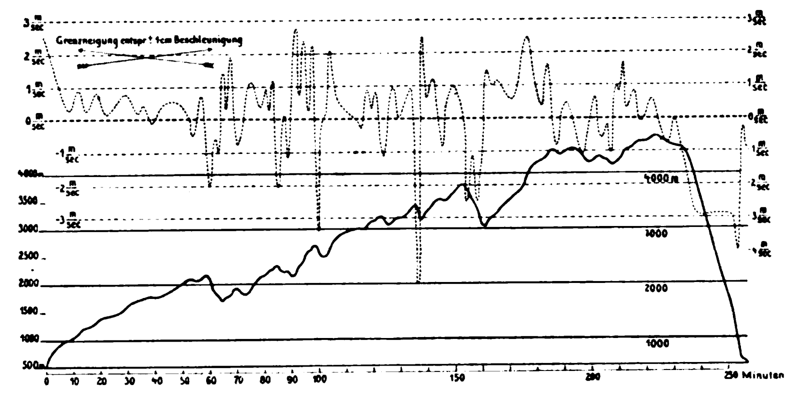
Beginnen wir mit der Höhenbestimmung. Sie beruht gegenwärtig noch ausschliesslich auf der barometrischen Höhenmessung mittelst Aneroïden. Die Gründe für die Mangelhaftigkeit sind wohlbekannt. Es sind das zunächst die aus der Unkenntniss der Temperatur der Luftsäule und aus jener des jeweiligen Barometerstandes an der Basisstation entspringenden Fehler. Erstere beträgt nahezu $^1/_4$ % pro Grad Celsius; also bei 4000 m relativer Erhebung 10 m pro Grad. Bei einer Ballonfahrt, bei der fleissig beobachtet wird, lässt sich indessen die Unsicherheit der Mitteltemperatur der Luftsäule auf ein sehr geringes Maass, wohl sicher unter 1°, einschränken. Auch die Unkenntniss des Barometerstandes an der Basisstation ist gegenwärtig, wo man über viele Terminbeobachtungen und Barometerregistrirungen verfügt, kaum mehr von Belang; 1 mm würde bei jenem Höhenunterschiede etwa 20 m entsprechen; die Unsicherheit wird aber unter normalen Verhältnissen unter 0,5 mm bleiben.

Weit bedenklicher und geradezu ausschlaggebend sind die Fehler, welche bei Bestimmung des Barometerstandes im Luftballon begangen werden. Die Aneroïde sind überaus unzuverlässige Instrumente, aus deren Wohlverhalten in vielen Fällen keine sicheren Schlüsse für andere Fälle gezogen werden können. Zu den häufig vorkommenden, wenn schon vermeidbaren Fehlern derselben gehören eine unrichtige Theilung und eine starke Temperaturkorrektion. Erstere lässt sich ermitteln, wenn man unter der Luftpumpe das Instrument langsam und stetig niedrigeren Drucken aussetzt und nebenher das Quecksilberbarometer, das mit der Glocke in Verbindung ist, beobachtet. Die Temperaturkorrektion findet sich aus dem Vergleich mit dem Quecksilberbarometer bei verschiedener Temperatur; sie kann leicht 0,2 mm pro Grad betragen und ist noch dazu vom Barometerstand abhängig. Da die Temperaturen namentlich bei Ballonfahrten häufig um 20° schwanken können, entsteht aus der Nichtberücksichtigung der Korrektion ein Fehler von 4 mm und da es nicht leicht ist, die Innentemperatur auf einige Grade zu ermitteln, so ist die Unsicherheit der Korrektur immerhin auch noch auf 0,5 mm zu veranschlagen. Kompensirte Aneroïde vermeiden den Fehler grossentheils. Alle genannten Fehler können noch zumeist erkannt und berücksichtigt werden, dagegen ist ein anderer fast ganz unkontrolirbar, nämlich die sogenannte elastische Nachwirkung. Dieselbe bewirkt, dass der Stand des Aneroïdes ganz davon abhängt, auf welche Weise der zu messende Luftdruck zu Stande kommt, beziehungsweise welche Stadien von Druck und Temperatur das Instrument vor der Beobachtung durchlaufen hat. Untersuchungen von Hartl haben nachgewiesen, dass der Fehler fast ausschliesslich in der unvollkommenen Elasticität der Aneroïddose und nur zum geringen Theil im Zeigermechanismuss liegt. Herr Direktor Dr. F. Erk hat vor vielen Jahren den Vorschlag gemacht, den Fehler dadurch zu ermitteln, dass man das Instrument unter die Luftpumpe stellt und gerade jenen zeitlichen Druckveränderungen aussetzt, welche es während der Ballonfahrt durchzumachen hatte. Vergleicht man dann

dasselbe mit dem Quecksilberbarometer, so ergeben sich die Korrektionen. Bei Registriraneroïden geht das insofern relativ bequem, als man eine Pause des Registrirstreifens auf die Trommel legen und die Druckänderung der Luftpumpe dann so reguliren kann, dass die Schreibfeder die gepauste Kurve wiederholt. Dass dieses Wiederholen möglich ist, hat Herr Dr. Erk durch einen Vorversuch gezeigt. Wieweit indessen die so ermittelten Korrektionen der Wirklichkeit entsprechen, lässt sich daraus nicht ersehen. Nun hat sich unser Vereinsmitglied Herr Baron v. Bassus einen sehr bequemen Apparat zur Untersuchung von Aneroïden unter der Luftpumpe bauen lassen, in welchem der Luftdruck durch ein Körting'sches Wasserstrahlgebläse geregelt wird. Mit demselben haben wir die Fahrkurve der wissenschaftlichen Ballonfahrt vom 21. Mai 1898 wiederholt kopirt, nachdem sich das Instrument inzwischen ausgeruht hatte. Bei den diesbezüglichen, jeweils 5stündigen Versuchen, die am 3. und 31. Juli 1898 stattfanden, wurden die Korrektionen von 10 zu 10 mm Barometerstand und ausserdem an allen Umkehrpunkten der Fahrkurve ermittelt und in ein Diagramm Fig. 1 eingetragen, welches zu jedem Aneroïdstand die Korrektion in Millimetern ergibt. Gäbe es keine elastische Nachwirkung, so müssten die Korrektionen, wenn dieselben Aneroïdstände auf verschiedenen Wellen der Fahrkurve wiederholt erreicht werden, immer dieselben sein. Dass dem nicht so ist, sieht man sehr drastisch, wenn man die Punkte des Diagramms in der zeitlichen Reihenfolge verbindet; man erhält dann als auffälliges Ergebniss der elastischen Nachwirkung eigenthümliche Schleifen der Verbindungslinie. Das Diagramm des zweiten Versuches zeigt zwar im Ganzen durchaus denselben Charakter, aber im Einzelnen sind die Schleifen verschieden gestaltet, und die ermittelten Korrektionen fallen bei den beiden Versuchen im Durchschnitt um etwa $\pm$ 1,0 mm verschieden aus; die Differenzen im Einzelnen erreichen nicht selten 2 mm. Dabei ist die konstante Differenz von 2,1 mm, welche die Korrektionen in beiden Fällen im Mittel aufweisen und die auf einer zwischen den Versuchen stattgehabten Aenderung der Standkorrektion beruht, bereits in Abzug gebracht. Nimmt man statt der auf dem geschilderten mühsamen Wege ermittelten Spezialkorrektion eine solche, wie sie einer linearen Aenderung des Aneroïdstandes gegenüber dem Stande des Quecksilberbarometers entspricht, so zeigt sich zunächst, dass eine solche Annahme nur für den Aufstieg einigermassen zutrifft, dass aber bei diesem der mittlere Fehler der Korrektion nur $\pm$ 1,3 mm, also nicht wesentlich mehr als früher, beträgt. Leider wächst die Unsicherheit der Korrektur im Laufe der Fahrt ganz beträchtlich, sie beträgt in der ersten Hälfte $\pm$ 0,7, in der zweiten $\pm$ 1,8 mm; einzelne Werthe überschreiten sogar 3 mm. Dieser Umstand ist im Wesen der elastischen Nachwirkung begründet, insofern auf die späteren Theile der Fahrt auch die Wellen der früheren noch störend einwirken. Es ist indessen nicht ausgeschlossen, dass auch die verschiedene Reibung der Schreibfeder auf dem Papier kleine Unterschiede bedingt, doch ist die elastische Nachwirkung zweifellos die Hauptursache.

Bei der hiermit konstatirten Unzuverlässigkeit der Aneroïde wird man daran denken, dieselben durch ein Quecksilberbarometer zu ersetzen oder doch wenigstens zu kontroliren. Allerdings ist das Quecksilberbarometer unhandlicher, nichtregistrirend und träger, d. h. es folgt raschen Druckänderungen weniger schnell als das Aneroïd. Aber auch abgesehen von diesen Nachtheilen hat das Quecksilberbarometer den prinzipiellen Uebelstand, dass seine Angaben von der Vertikalbeschleunigung des Ballons abhängig sind. Wenn sich der Ballon aufwärts beschleunigt bewegt, vermehrt sich das relative Gewicht aller dort befindlichen Massen im Verhältniss der Ballonbeschleunigung zur Erdbeschleunigung. Im gleichen Verhältniss vermindert sich natürlich die zur Kompensation des Luftdruckes erforderliche Quecksilbersäule. Die entgegengesetzten Verhältnisse finden bei einer verzögerten Bewegung des Ballons statt. Damit bei einem Stand von 500 mm der vom Barometer angegebene Luftdruck nicht um 1 mm falsch wird, darf demnach die Vertikalbeschleunigung oder Verzögerung nicht mehr als 1/500 von der Erdbeschleunigung, also nicht mehr als 2 Centimeter, betragen. Wie oft und wie lange dies der Fall ist, kann nur eine Untersuchung der Fahrkurven lehren. Ich habe von der Fahrt vom 21. Mai ein Diagramm gezeichnet, in welchem die Höhe des Ballons als Funktion der Zeit aufgetragen ist, Fig. 2. Das Diagramm zeigt 29 Umkehrpunkte (Maxima und Minima). Aus dem Höhendiagramm ist ein Diagramm der Vertikalgeschwindigkeiten entwickelt worden, welches bereits 76 Umkehrpunkte zeigt. Das Diagramm der Beschleunigungen würde etwa das Doppelte, also beiläufig 150 Umkehrpunkte zeigen. Da sich dasselbe ohnedies nur ungenau entwickeln liesse, kann man von der Bemerkung ausgehen, dass die Neigung der Tangente des Geschwindigkeitsdiagrammes ein Maass für die Beschleunigung ist. Es lassen sich leicht die Grenzen ermitteln, innerhalb welcher die Neigung der Tangente des Geschwindigkeitsdiagrammes bleiben muss, damit die Beschleunigung nicht mehr als 2 cm beträgt; dieselben sind im Diagramm (Fig. 2) durch Pfeile angegeben. Sucht man jene Stellen des Diagrammes auf, die der Bedingung genügen, so findet man, dass sie zwar sehr häufig (76 an der Zahl) sind, aber nur kleine Bruchtheile einer Minute dauern. Im Durchschnitt ist die Beschleunigung mindestens zehnmal grösser (20 cm pro Sek.) und würde die Barometerablesung um Centimeter fälschen. Ausserdem lehrt ein Blick auf das Geschwindigkeitsdiagramm, dass die Zeiten mit der Beschleunigung Null fast stets mit jenen grösster Geschwindigkeit, also raschester

Höhenänderung des Ballons, zusammenfallen, die schon darum zu genauen Barometervergleichungen ungeeignet sind. Ich habe eine Reihe von Fahrkurven auf die Möglichkeit, Barometervergleichungen anzustellen, untersucht und die Verhältnisse meist noch ungünstiger gefunden, als in dem gegebenen Beispiel. Nur ganz ausnahmsweise, so z. B. bei der zweiten diesjährigen wissenschaftlichen Fahrt, kommt es vor, dass der Ballon gleichzeitig kleine Vertikalgeschwindigkeit und ebenso kleine Vertikalbeschleunigung hat. Die praktischen Erfahrungen bei Barometervergleichungen im Ballon haben gelehrt, dass eine solche, wegen der dauernden Unruhe der Quecksilberkuppe, nur in relativ seltenen Momenten möglich ist. Ob das Resultat derselben wirklich ein entsprechendes ist, kann nach den vorhergehenden Ausführungen füglich bezweifelt werden. Das Siedethermometer, das auf Reisen das Quecksilberbarometer und Aneroïd mit Vortheil ersetzt, ist wegen der mit dem Feuer verbundenen Gefahr und wegen der langsamen Einstellung im Ballon nicht zu verwenden.



Die ausgezogene Kurve gibt für die Ballonfahrt vom 21. Mai 1898 die Höhe als Funktion der Zeit; die punktirte Kurve die Vertikalgeschwindigkeit als Funktion der Zeit.

Man wird nicht fehlgehen, wenn man behauptet, dass grössere Höhen auf längeren Fahrten mit den bisherigen Mitteln im günstigsten Falle nur auf $\pm$ 30 m ermittelt werden können und dass ohne Anwendung der äussersten Vorsichtsmassregeln Fehler von 50 und 100 m kaum zu vermeiden sind. Beispiele hierfür bietet jede Ballonfahrt, bei welcher mehrere Aneroïde mitgenommen werden. So findet sich die Höhe des Ballons am 21. Mai um $2^h\ 3^m$ nach den Aneroïd Bohne's zu 4205 m, nach dem Registriraneroïd der Luftschifferabtheilung zu 4653 m, nach dem des Vereins für Luftschiffahrt zu 4611 m; die wahre Höhe hat wahrscheinlich 4250 m betragen. Am 27. Oktober $1^h 43^m$ war die Ballonhöhe nach dem Fahraneroïd 2955 m, nach dem Registriraneroïd der K. Centralstation 3135 m, nach jenem des Vereines 3101 m, in Wirklichkeit aber 3027 m.

Ueber den zweiten Theil der Bestimmung des Ballonortes, der sich auf die Lage in der Karte bezieht, hat man sich bisher ziemlich ausgeschwiegen und es als selbstverständlich betrachtet, dass der Ballonführer bei klarem Wetter niemals über den Ballonort im Zweifel ist. Gelegentlich hört man wohl die Meinung äussern, dass sich durch Absehen am Schlepptau der Ballonort ohne weiteres auf 100 m oder gar auf 10 m mit Leichtigkeit bestimmen lasse. Möglich ist das sicher, obwohl es bei 4000 m Ballonhöhe schon nicht mehr leicht ist; thatsächlich ausgeführt werden aber so genaue Bestimmungen während einer Fahrt niemals, schon weil sie bei einiger Horizontalgeschwindigkeit Zeitangaben auf einige Sekunden erfordern würden. Ganz anders liegt die Sache bei wolkigem Wetter. Solange die Wolkenlücken noch zusammenhängend sind und ausgezeichnete Orientirungslinien wie Flussläufe sich bieten, lässt sich der Kontakt zwischen Ballonort und Karte aufrecht erhalten. Sobald aber nur mehr vereinzelte Lücken den Zusammenhang der Wolkendecke durchbrechen, kann nur noch ein günstiger Zufall eine sichere Orientirung ermöglichen. Aber gerade in solchen Fällen kann die Festlegung der Ballonbahn auf der Karte ein erhebliches meteorologisches Interesse bieten.

Die genannten Mängel der Ortsbestimmung im Ballon lassen sich nun durch eine zweckmässige Verwendung der Photographie bezw. der Photogrammetrie beseitigen. Vor zehn Jahren sind mir die ersten Ballonphotographien zu Gesicht gekommen, und seit dieser Zeit habe ich mich bemüht, die Ballonphotographie für die Ortsbestimmung des Ballons selbst, wie auch für die Bestimmung des Terrains vom Ballon aus nutzbar zu machen. Eine Hauptschwierigkeit lag in der Beschaffung des nöthigen Materials von Photographien, an denen die möglichen Methoden erprobt werden konnten. Lange Zeit erhielt ich nur Bilder, für welche die Apparatkonstanten nicht zu ermitteln waren. Aus solchen habe ich bereits in den Jahren um 1890 Pläne des dargestellten Terrains entwickelt und mit den Karten verglichen. Dieselben litten an verschiedenen Mängeln. Erstens war ihre Herstellung zeitraubend, dann verlangte dieselbe die Kenntniss einer relativ grossen Zahl von Fixpunkten des Terrains (vier der Lage und Höhe nach), wodurch der militärische Werth derselben vermindert wurde, und endlich liessen sich die Unvollkommenheiten, die durch die Unebenheiten des Terrains entstanden, nicht beseitigen, da die Elemente zur Bestimmung des Ballonortes fehlten. Für letztere kamen diese Versuche überhaupt nicht in Betracht. Ein günstiger Zufall verschaffte mir am 2. Juli 1892 den Genuss einer Vereinsfahrt, bei welcher ich eine kleine Handkamera mitführte, deren Konstanten ich vorher einigermassen bestimmt hatte. Aus der Beschäftigung mit den dabei gewonnenen Photographien ist meine Kenntniss der Tragweite der Photographie für das Ortsbestimmungsproblem und wenigstens

die theoretische Lösung der letzteren entsprossen. Ueber die erzielten, vom praktischen Gesichtspunkte aus noch unvollkommenen Resultate habe ich am 31. Oktober 1893 an dieser Stelle vorgetragen. Zur Vervollkommnung der Methoden fehlten die Mittel. Unser Verein wandte sich ausschliesslich meteorologischen Problemen zu, und ich selbst habe Jahre lang meine Thätigkeit dem weit dankbareren Gebiete der irdischen Photogrammetrie zugewandt.[1]) Als mit Beginn dieses Jahres in unserem Verein das Verlangen nach einer selbstständigeren wissenschaftlichen Thätigkeit rege wurde, glaubte ich die Zeit gekommen, die alten Methoden wieder aufzugreifen und auszugestalten. Ein glücklicher Umstand fügte es, dass die Sache ins Werk gesetzt werden konnte, ohne Vereinsmittel in Anspruch zu nehmen. Herr Baron v. Bassus übernahm die Kosten der ersten wissenschaftlichen Vereinsfahrt zu photogrammetrischen Zwecken und besorgte auch die nöthige photographische Ausrüstung, die allerdings nur provisorischen Charakter trug. Die Fahrt fand, wie schon erwähnt, am 21. Mai 1898 unter der bewährten Führung des Herrn Dr. Emden statt. Derselbe besorgte auch die meteorologischen Beobachtungen, während Herr v. Bassus die Photographien mittelst einer Handkamera aufnahm. Letztere hatte einen Steinheil'schen Gruppenantiplanet von 16 cm Brennweite und ein Plattenformat von 9×12 cm. Ehe ich auf den photographischen Theil weiter eingehe, bemerke ich, dass wir dieser Fahrt auch eine höchst bedeutsame Verbesserung der Technik der meteorologischen Ballonbeobachtungen verdanken, nämlich die Aspiration des Psychrometers mittelst Druckluft, welche Herr Dr. Emden bei dieser Gelegenheit zuerst anwandte, die sich seither glänzend bewährte und die anderen Aspirationsmethoden in Bezug auf Wirksamkeit und Bequemlichkeit weit überholt. Die Fahrt war vom Wetter wenig begünstigt, allein gerade dieser Umstand musste zeigen, was die Photogrammetrie unter solchen Verhältnissen noch zu leisten vermag. Schon bei Nymphenburg kam der Ballon in Wolken, die Orientirung ging trotz mancher Durchblicke bald ganz verloren und erst die Lechmündung liess sie wieder finden. Ueber der Donau wurden die Wolken wieder dichter und auf der rauhen Alb bezw. dem fränkischen Jura war die Orientirung nicht mehr aufrecht zu erhalten. Den Namen des Landungsortes bei Berolzheim unfern Treuchtlingen erfuhren die Insassen erst nach geschehener Landung. Der Ballon hatte die Höhe von 4400 m erreicht, die grösste Höhe, die bis dahin bei einer Vereinsfahrt vorkam. Es wurden 24 Photographien aus Höhen zwischen 250 m und 4000 m über dem Boden aufgenommen. Zur Ausrüstung des Ballons gehörten 12 Lothe aus 3 mm starken, 50 m langen Schnüren, die unten je ein 100 gr schweres, mit Bleistücken gefülltes Säckchen trugen. Diese Lothe waren am Aequator des Ballons in gleichen Abständen aufgehängt und dienten dazu, die Lothrichtung photographisch zu fixiren. Bilden sich nämlich zwei Lothe auf einer Photographie ab, so gibt der Schnittpunkt der Bilder, mit dem in seiner Lage zur Bildebene als bekannt vorausgesetzten Zentrum der Perspektive, verbunden, die relative Lage der Lohtlinie zur Bildebene. Die getroffenen Dispositionen hatten sich wohlbewährt. Es war aber wünschenswerth, womöglich bei besserem Wetter den Versuch zu wiederholen und zu variiren. Inzwischen hatte Herr v. Bassus einen Apparat konstruirt, bei welchem die dem Scheibenschützen eigenthümliche Uebung im Gewehrhalten und Zielen für die Einstellung des photogrammetrischen Apparates ausgenützt wird. Der Apparat ist an einem Gewehrkolben befestigt, der in gewöhnlicher Weise angelegt wird. Der Hahn der Abzugsvorrichtung ist mit dem Momentverschluss in Verbindung. An Stelle des Visirs befindet sich ein Spiegel, in dem man eine mit dem Gewehrkolben fest verbundene Dosenlibelle erblickt. Der Schütze verändert die Stellung des Gewehrkolbens so lange, bis die Libelle einspielt, und drückt in diesem Momente los. Der Apparat hat dann eine bestimmte Stellung zur Vertikalen und die Bilder von Lothlinien müssen sich immer an einer festen Stelle der Photographie treffen. Versuche am festen Boden haben die grosse Genauigkeit des freihändigen Zielens auf 2 Bogenminuten bestätigt. Glückliche Verhältnisse im Spätherbst ermöglichten am 27. Oktober die zweite photogrammetrische Vereinsfahrt, deren Kosten diesmal vom Verein bestritten wurden. Herr Rittmeister Paraquin übernahm die Führung, Herr Privatdozent Dr. Heinke die Beobachtungen und Herr v. Bassus das Photographiren mit dem neuen Apparat. Um auch die früher angewandte Methode zu prüfen, gab ich Herrn Dr. Heincke noch eine Bruns'sche Handkamera im Format 9×12 cm mit Görz'schem Doppelanastigmat von 15 cm Brennweite mit. Der Ballon wurde diesmal mit 16 Lothen ausgerüstet. Die Vorsicht der doppelten Besetzung des Photographenpostens erwies sich überaus nützlich. Herr v. Bassus hatte an seinem Apparat in letzter Stunde eine Veränderung angebracht, die ein sicheres Abkommen ermöglichte und an sich sehr zweckmässig war. Leider zeigte sich, dass der auf den Momentverschluss wirkende Theil nach wiederholter Benutzung den Vordertheil der Kamera lockerte und damit die Konstanten des Apparates veränderte. Ausserdem hatte sich ein Wechselsack als lichtundicht erwiesen. So konnte nur ermittelt werden, dass sich der Bassus'sche Apparat im Korb annähernd ebensogut handhaben lässt wie auf dem festen Erdboden; der photographische Beweis für die Konstanz der Stellung beim Abkommen steht aber noch aus. Die zweite Fahrt,

[1]) Vergl. «Zur photogrammetrischen Praxis». Zeitschrift für Vermessungswesen 1986, S. 225, sowie: «Der Vernugtferner, seine Geschichte und seine Vermessung in den Jahren 1888 und 1889», Graz 1897.



zu welcher die K. Luftschifferabtheilung ihren 1500 cbm haltenden Ballon gütigst zur Verfügung gestellt hatte, erstreckte sich bis Marktl, am Einfluss der Alz in den Inn, und erreichte die Höhe von 3100 m. Das Wetter war wolkenlos und die Temperatur in der Höhe sank trotz der späten Jahreszeit nur auf 3°.

Ehe ich zur Besprechung der Resultate der beiden Fahrten übergehe, muss ich noch eine Fundamentalfrage erörtern, nämlich die: Hängen die angebrachten Lothe wirklich vertikal? Bei den zu erwartenden Störungen wird man zunächst an den Wind denken. Ein fühlbarer Wind existirt bekanntlich im Ballon in der Regel nicht, da er mit dem Winde treibt. Immerhin können die 50 m langen Schnüre in eine Luftschicht von anderer Geschwindigkeit hinabreichen und durch den Wind alterirt werden. Dieser Fall ist bei der ersten Fahrt thatsächlich beobachtet worden; es bogen sich die Schnüre unten durch und änderten ihre Richtung gegen das ungestörte Schlepptau. Dies dauerte nur ganz kurze Zeit, sonst hingen die Lothe sehr stramm. Ein Pendeln der Lothe lässt sich nicht bemerken; es ist auch bei der starken Luftdämpfung, der sie unterliegen, nicht zu erwarten. Ein ungleichförmiges Pendeln würde sich auf den photographischen Bildern alsbald dadurch verrathen, dass die Bilder der Lothe sich nicht in einem Punkt schneiden. Thatsächlich schneiden sich dieselben so genau wie nur möglich in einem Punkt.

Die wohl ausreichend konstatirte ruhige und parallele Lage der Lothe verbürgt nun allerdings nicht deren senkrechte Stellung. Sie hängen dann zwar in der dem Ballon eigenthümlichen relativen Lothrichtung; diese ist aber ebenso wie das relative Gewicht im Ballon von der Bewegung desselben beeinflusst. Die Vertikalbeschleunigung fällt wohl weg, nicht aber die Horizontalbeschleunigung. Die relative Lothrichtung setzt sich diagonal zusammen aus der Erdbeschleunigung und der Horizontalbeschleunigung des Ballons. Die letztere kann man wieder in eine Bahnbeschleunigung und eine Zentrifugalbeschleunigung zerlegen. Erstere wird nur ausnahmsweise einen nennenswerthen Betrag erreichen. Eine Bahnbeschleunigung von 1 cm pro Sekunde würde die Geschwindigkeit des Ballons in einer Minute um 60 cm, in 5 Minuten also um 3 m steigern; eine solche Geschwindigkeitsänderung mag noch häufiger vorkommen, das Doppelte ist jedenfalls sehr selten. Die Zentrifugalbeschleunigung würde bei 10 m Geschwindigkeit und 10 km Radius auch nur 1 cm erreichen. In Ausnahmefällen kommen auch grössere Beträge vor. So hat bei der ersten Fahrt der Ballon im Abstieg eine Schleife von 1500 m Radius mit 12 m Geschwindigkeit beschrieben. Hierbei erreichte die Zentrifugalbeschleunigung schon nahezu 10 cm. Bei Drehbewegungen des Ballons hängen die Lothe wie die Kugelarme eines Zentrifugalregulators nach auswärts. Der Betrag ist an sich unbedeutend (13 mm Zentrifugalbeschleunigung, falls sich der Ballon einmal in der Minute herumdreht) und verschwindet auf dem Bilde, da die Photographie immer sehr nahe von einem Punkt der Ballonaxe aufgenommen wird.

Die im Ballon auftretenden Horizontalbeschleunigungen sind nach dem Entwickelten klein im Vergleich zur Erdbeschleunigung und die relative Lothrichtung im Ballon wird von der absoluten Lothrichtung zur Erde nur um Beträge abweichen, die in der Regel unter 5 Bogenminuten bleiben. Wird ein Apparat mit der Libelle horizontal gestellt, so wird sich seine Axe auch nur in die relative Lothrichtung einstellen; der Vortheil gegenüber der Verwendung von Lothen besteht lediglich darin, dass die Einstellung von der Wirkung des Windes unabhängig ist. Welchen Vortheil die, wenn auch nur genäherte, Kenntniss der Lothrichtung für die Ballonphotogrammetrie gewährt, kann Jeder ermessen, der im Stande ist, sich umgekehrt in die Lage eines Geodäten zu versetzen, der ein Gebirge aufnehmen soll, ohne von einer Libelle oder einem Senkel Gebrauch zu machen.

Die Verwendung der mit den Bildern von Lothen versehenen Photographien zur Ortsbestimmung des Ballons ist prinzipiell sehr einfach. Man denkt sich das Strahlenbündel, welches vom perspektivischen Zentrum nach den Bildpunkten geht, so in den Raum gestellt, dass der Strahl nach dem Schnittpunkt der Lothbilder vertikal steht. Wird das Strahlenbündel dann durch irgend eine Horizontalebene geschnitten, so entsteht in derselben eine Karte des dargestellten Terrains, sobald letzteres genügend eben ist. Aus dem Verhältniss der Dimensionen dieser so erhaltenen Karte zur Generalstabskarte ergibt sich dann die gesuchte Ballonhöhe mittelst einfacher Proportion. Der Ballonort in der konstruirten Karte ist als Schnittpunkt des vertikalen Strahles unmittelbar enthalten und kann leicht in die Generalstabskarte übertragen werden. Ist das Terrain nicht eben, so muss vor dem Vergleiche entweder die konstruirte Karte oder die Generalstabskarte auf eine bestimmte Höhe reduzirt werden, was mit Hülfe einer genäherten Ballonposition, die man unter Voraussetzung der Ebenheit des Terrains ableitet, leicht gelingt. Zur Konstruktion genügt die Kenntniss der Lage und Höhe zweier im Bilde auffindbarer Punkte des Terrains.

Nun zu den Erfahrungen bei der ersten Ballonfahrt. Es stellte sich heraus, dass sich bei Abblendung der Linse auf $^1/_{16}$ der Brennweite die dünnen Leinen in genügender Schärfe abbildeten. Bei zwölf Lothleinen war allerdings der Winkelabstand zweier Leinen so gross, dass nicht immer zwei auf das beschränkte Gesichtsfeld des Apparates kamen. Fand sich nur eine Leine auf dem Bilde vor, so liess sich die Höhe nicht mehr auf einfache Weise finden, wohl aber der Ballonort unter Zuhülfenahme der barometrisch gemessenen Höhe. Dabei hat man die geometrische Aufgabe zu lösen: Zwei Gerade durch eine Tangente

an einen vorgegebenen Kreis so zu schneiden, dass zwischen den Schnittpunkten ein gegebenes Stück enthalten ist.

Nur von einem geringen Theil der 24 aufgenommenen Bilder waren die dargestellten Objekte von vornherein bekannt. Da die meisten Bilder nur eine mehr oder minder ausgedehnte Wolkenlücke zeigten und von der 131 km langen Bahn des Ballons ausser dem Aufstiegs- und Landungsplatz nur der Donauübergang mit einiger Sicherheit festlagen, schien es zweifelhaft, ob die Auffindung der dargestellten Objekte auf der Karte wohl gelingen würde. Nach allerdings wochenlangem Suchen blieben nur mehr 3 Bilder unbestimmt; eines, das so gut wie nichts darstellte, ein zweites, bei welchem die Zeit gar nicht und der zugehörige Barometerstand irrthümlich notirt war, so dass man auf eine Strecke von 50 km im Zweifel sein konnte, und eine dritte, die aus 4000 m relativer Höhe einen vermuthlich neuangelegten oder doch stark veränderten Solnhofer Schieferbruch zeigte, der auf der Karte noch nicht eingetragen war. Auf allen übrigen Bildern waren ausreichend identische Punkte zu finden, um die Horizontalprojektion des Ballons wenigstens mit Hülfe der barometrisch bestimmten Höhe zu ermitteln. Wo zwei Lothlinien auf dem Bilde zu sehen waren, konnte auch die Höhe photogrammetrisch bestimmt werden. Ein Bild — Treuchtlingen durch eine Wolkenlücke darstellend — wurde besonders genau untersucht. Die Methode, welche vorhin auseinandergesetzt wurde und die richtige Lage und Grösse von Hauptpunkt, Bildweite, sowie das Vertikalhängen der Lothe voraussetzt, ergab als Höhe über dem Vergleichshorizont von 400 m: 3850 m. Eine im Resultate weniger sichere Messung, welche nur die Kenntniss der Bildweite, nicht aber jene des Hauptpunktes oder der Vertikalen voraussetzt, ergab allerdings 3912 m. Eine andere, etwas sicherere Methode, die auch von den Vertikalen keinen Gebrauch macht und nur Hauptpunkt und Bildweite benützt, wurde dreimal angewandt und ergab Höhen von 3885, 3823 und 3781 m. Das Mittel aus allen 6 Messungen ergibt 3845 m $\pm$ 19 m, also bis auf 5 m denselben Werth wie die Methode mit den Vertikalen.[1]) Die letztere ergibt die gesuchte Höhe in etwa einer halben Stunde, jede der anderen Methoden verlangt einen halben bis einen ganzen Tag. Vergleichen wir hiermit die barometrischen Messungen, so haben die beiden Registriraneroïde ohne Korrektion ziemlich übereinstimmend 4653 und 4611 m, das Aneroïd Bohne 4205 m absolut ergeben. Die Photogrammetrie lieferte 4255 m absolut; ihr Resultat nähert sich also sehr dem Aneroïd Bohne. Bringt man an dem Registriraneroïd die unter der Luftpumpe ermittelte Korrektion an und berücksichtigt man bei der Berechnung die wahre Temperaturvertheilung der Luftsäule, so liefert diese Barometermessung 4273 m, also nur 18 m mehr als die Photogrammetrie.

Die erwähnte Photographie gab auch Gelegenheit zu einer interessanten Anwendung der Photogrammetrie, nämlich zur Bestimmung der Wolkenhöhen aus dem Wolkenschatten. Die Sonne befand sich bei der Aufnahme im Rücken des Photographirenden, und auf dem Bilde findet sich ausser dem Umriss einer Wolkenlücke, in der man die Stadt Treuchtlingen erblickt, auch noch der Schattenriss jener Wolkenlücke auf der Erde. Die Verbindungslinien der Wolkenpunkte mit den entsprechenden Schattenpunkten konvergiren nach einem Punkt des Bildes hin, an dem der Ballonschatten zu sehen wäre, falls er zu Stande käme.[1]) Die Verbindungslinie dieses Punktes mit dem optischen Zentrum gibt die Richtung der Sonnenstrahlen und damit ein Element, welches die Lage des betreffenden Wolkenpunktes auf dem durch die Photographie gegebenen Visionsradius näher bestimmt. Es fanden sich so Wolkenhöhen zwischen 2300 und 2700 m, welche durch Beobachtungen beim bald darauf folgenden Abstieg aufs Schönste bestätigt wurden.

Die innere Uebereinstimmung der aus verschiedenen Messungen eines Bildes ermittelten Höhen war nicht so gross, als sie nach der Theorie zu erwarten war, und ich neigte dazu, die Ursache in einer ungenügenden Bestimmung oder einer Veränderung des Hauptpunktes der Photographie zu erblicken. Neuere Versuche, die ich mit Herrn v. Bassus nach dieser Richtung anstellte, liessen die Befürchtung unbegründet erscheinen. Dagegen hat die Ausmessung der Bilder bei der zweiten Fahrt die überraschende Thatsache erkennen lassen, dass das Objektiv des verwendeten Apparates nicht mit der erforderlichen Genauigkeit perspektivisch zeichnet. Die Bilder der Lothe erschienen alle leicht gekrümmt und hohl gegen die Mitte. Der Görz'sche Doppelanastigmat, dessen perspektivisch richtige Zeichnung durch genaue Messungen sichergestellt war, bildet die Lothe geradlinig ab. Aus den mit dieser Linse erzielten Bildern liessen sich die Höhen noch sehr viel genauer entnehmen. So hat sich die Höhe des Ballons über Neuötting mit einem mittleren Fehler von nur 6 m ergeben, wobei die zugehörigen Maasse aus dem bayrischen Positionsblatt in 1:25000 entnommen waren. Die Uebereinstimmung ist hier so gross, dass sich der Versuch lohnte, auf die Katasterblätter in 1:5000 bezw. 1:2500 zurückzugehen, und mit Berücksichtigung aller aus dem Papiereingang und dergl. folgenden Korrektionen

[1]) Bezüglich der anderen Methoden vergleiche mein Referat über die geometrischen Grundlagen der Photogrammetrie. Jahresbericht der deutschen Mathematiker-Vereinigung, VI. Band, II. Heft, 1898, S. 1—41.

[1]) Er kommt nämlich deshalb nicht zu Stande, weil bei der grossen Höhe des Ballons über dem Terrain die Spitze des Kernschattenkegels, die vom Ballon circa 2500 m entfernt ist, die Erde nicht mehr erreicht und der Halbschatten bereits so gross und kontrastlos geworden ist, dass er nicht mehr in Erscheinung tritt.



konnte die Höhe des Ballons aus einer Photographie zu 2517,4 ± 1 m ermittelt werden. Der mittlere Fehler ist aus 11 Einzelbestimmungen abgeleitet, die sich innerhalb eines Intervalles von nur 10 m bewegen. Es ist dabei zu bemerken, dass konstante Fehlereinflüsse, wie die Unsicherheit der Bildweite mit ± 0,2 mm und des Hauptpunktes mit ± 0,3 mm, in diesem mittleren Fehler nicht zum Ausdruck kommen. Durch dieselben wird sich die zu erwartende Unsicherheit wohl auf einige Meter belaufen. Auch die Position des Ballonortes in der Karte ist nur um etwa 5 m unsicher. Die Diskussion der Fehler zeigt ausserdem, dass schon eine Konstruktion, welche sich nur auf zwei allerdings günstig gelegene Terrainpunkte bezieht, die Ballonhöhe auf etwa 5 m genau ergeben hätte.[1]) Der Zeitaufwand für eine solche Konstruktion ist, falls man das nöthige Kartenmaterial zur Hand hat, nur gering und es kann die photogrammetrische Methode in dieser Beziehung wohl einen Vergleich mit der Barometermessung aushalten.

Die im Vorigen auseinandergesetzte photogrammetrische Methode zur Ballonortsbestimmung erfordert ausser einer stabil gebauten photographischen Kamera nur die Ausrüstung des Ballons mit den Lothleinen, welche sich ohne alle Schwierigkeit anbringen lässt. Es ist zu wünschen, dass diese Ausrüstung bei keiner wissenschaftlichen Ballonfahrt fehle, bei welcher ein photographischer Apparat mitgeführt wird. Die dabei erzielten photographischen Bilder lassen sich nicht nur zur Ortsbestimmung des Ballons verwerthen, sondern sie bilden auch die Grundlage für überaus einfache topographische Rekonstruktionen, von welchen bei einer anderen Gelegenheit die Rede sein soll.

[1]) Den Kennern der photogrammetrischen Litteratur wird es nicht entgangen sein, dass die von Herrn Professor Koppe in Braunschweig empfohlene Ausmessung der Photogramme durch das Objektiv des Apparates hindurch sich mit grossem Vortheil für die Bestimmung von Ballonhöhen verwenden liesse. Ich habe leider noch keine Gelegenheit gehabt, das Verfahren praktisch zu erproben. — Vergl. Koppe, Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung. Braunschweig 1896.

Conditions of success in the design of flying machines.

By **O. Chanute.**

(Mit deutscher Uebersetzung.)

After many centuries of failure, it is believed that we are at last within measurable distance of success in Aerial Navigation; that there will be two solutions, one with dirigeable balloons which will chiefly be used in war, and the other with dynamic, bird-like, machines which will possess so much greater speed and usefulness that they should preferably engage the attention of searchers.

I have, of late years, experimented with six full-sized gliding machines carrying a man, comprising three different types, and having reached some deffinite opinions as to the conditions of eventual success with power driven machines, it is ventured to state them briefly for the benefit of other experimenters; for, final success will probably come through a process of evolution; and the last successful man will need to add but little to the progress made by his predecessors.

It is true that the most important component of the future flying machine will be a very light motor. It is the lack of this which has hitherto forbidden dynamic flight and restricted dirigeable balloons to inefficient speeds, but it is also true that dynamic flight is impossible unless the stability be adequate. The progress made in light motors within the last ten years has been very great; Maxim, Langley and Hargrave have produced steam engines weighing but about five kilogrammes to the horsepower, and hundreds of ingenious men are now improving the gas engine so rapidly, that there is good hope that we shall soon be in possession of a prime mover which shall approximate in lightness the motor muscles of birds, which are believed to weigh but 3 to 9 kilogrammes per horse-power developed.

But even with a very light motor, success cannot be attained until we have thoroughly mastered the problem of equilibrium in the air. This fluid is so evasive, the wind so constantly puts it into irregular motion, that it imposes great difficulties even upon the bird, endowed as he is both with an exquisite organization, with life-instinct and with hereditary skill. It is to this one problem of equilibrium that. I have devoted all my attention, in the belief that an inanimate artificial machine must be endowed with automatic stability in the air, and that experiments indicate that this can be achieved.

The wind is constantly in a tourmoil; it strikes the apparatus at different points and angles, and this changes the position of the centre of pressure, thus compromising the equilibrium. To re-establish the latter requires either that the centre of gravity (or weight), shall be shifted to correspond, or that the supporting surfaces themselves shall be shifted, thus bringing back the centre of pressure over the centre of gravity. Birds employ both methods; they shift the weight of parts of their bodies, or they shift either the position or the angle of their wings. It is believed that only the shifting of the wings is open to use for an artificial apparatus.

General conditions.

It is inferred therefore that inventors who begin by working upon an artificial motor, and who endeavor to evolve a complete flying machine at once, are beginning at the wrong end, and are leaving behind them two very important pre-requisites:

1st. That the apparatus shall possess automatic stability and safety under all circumstances, and

2nd. That the apparatus shal be so light and small as to be easily controlled in the wind by the personal strength of the operator.

The general stability in the line of flight — the steering — can be obtained by a rudder, but the automatic equilibrium must be secured in two directions; first transversely to the apparatus, and secondly fore and aft. Very good results have been automatically obtained for the transverse stability by imitating the attitude of the soaring birds, the underlying principle of which consistes in a slight diedral angle of the wings with each other, either upward or downward, but the very best application of this principle is not yet evolved, and it requires more experimenting. Experimenters have found but little difficulty in securing stability in this transverse direction, but it must be worked out more thoroughly.

The longitudinal equilibrium is, however, the most precarious and important. I have testet three methods of securing it automatically.

First, by setting the tail at a slight upward angle with the supporting surfaces, so as to change the angle of incidence of the latter through the action of the «relative wind» on the upper or lower surface of the tail. This is known as the «Penaud» tail; it is susceptible of great improvement in details of construction, as has been abundantly proved, but it is not yet certain that it will counteract all movements of the centre of gravity in meeting sudden wind gusts.

Secondly, by pivoting the wings at their roots, so that they may swing backward and forward horizontally; thus bringing back automatically the centre of pressure over the centre of gravity, whenever a change occurs in the «relative wind». The so-called «Multiple-wing» gliding machine was of this type, and it reduced the movement of the aviator required to meet wind gusts to about 25 millimeters. It cannot, however, be said that its construction is perfected.

Thirdly, by hinging vertically the supporting surfaces to the main frame of the apparatus, so that these surfaces shall change their angle of incidence automatically when required. This last method has only been tested in models, other engagements having prevented experiments this year (1898). The other two methods have been applied to full-sized machines carrying a man. They have given such satisfactory results that not the slightest accident has occurred in two years of experimenting, but their adjustment has not yet reached the consummation originally aimed at, i. e., that the aviator on the gliding machine shall not need to move at all, and that the apparatus shall automatically take care of itself under all circumstances except in landing.

I shall be glad to furnish more minute descriptions to those who may want to repeat these experiments, or to apply the principles to machines of their own. The stability of an apparatus is the very first thing to work out before it is attempted to apply an artificial motor. This cannot be too strongly insisted upon, and the best way of accomplishing this pre-requisite is to experiment with a full-sized gliding machine carrying a man. This utilizes the ever reliable force of gravity until such time as the automatic equilibrium is fully attained. Then, and not till then, it becomes safe to apply a motor.

When artificial power comes to be applied, it is probable that the best motor to use at the beginning will be found to be a compressed air engine, supplied from a reservoir upon the apparatus. This is not a prime mover, but it is reliable and easily applied. It will probably afford a flight for but a few seconds, but this will enable the Aviator to study the effects of the motor and propeller on the equilibrium of his machine. When this is thoroughly ascertained another motor may be substituted, such as a steam or a gasoline engine, which will produce longer flights but this will require long and costly experimenting to obtain a light and reliable engine.

Another most important requisite is that the first apparatus with a motor shall be of the smallest dimensions which it is possible to design, and shall therefore carry only one man. This is requisite for four reasons: 1st, in order to keep down the relative weight which increases as the cube of the dimensions, while the supporting surfaces increase approximately as the square; 2nd, in order to secure adequate control of the apparatus in the wind; 3rd, to diminish the power required for the motor: and 4th to have as little inertness as possible to overcome in landing. The whole apparatus should be so light and small that the Aviator shall carry it about on his shoulders and control it in the wind. This can easily be accomplished with a gliding machine. My double-decked machine was of ample strength, with 12.5 square meters of supporting surface, weighing 11 kilograms, and carried a man perfectly on a relative wind of 10 metres per second. It showed an expenditure of 2 horsepower, obtained from gravity. It is believed that a power machine can be built with 16 square metres of carrying surface, and a weight of 41 kilograms, which will carry a man and a motor of 5 horse-power, if the latter with its propellers and shafts does not weigh more than 5 or 6 kilograms per horse-power. In fact this has been done with a compressed

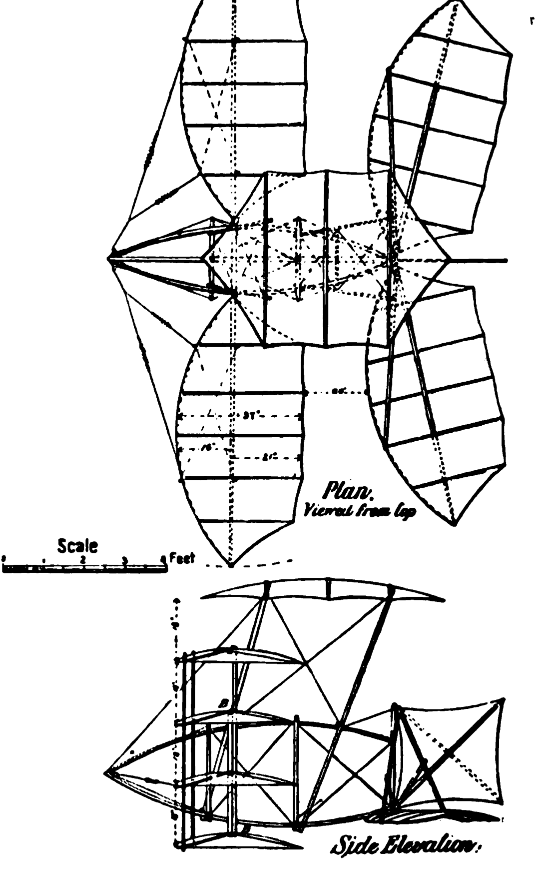
air motor machine, but the apparatus has thus far produced doubtful results, in consequence of defects in the motor. It is firmly believed that it will be a great mistake to begin experiments with a large and heavy machine, for it would probably be smashed upon its first landing, before its possibilities could be ascertained.

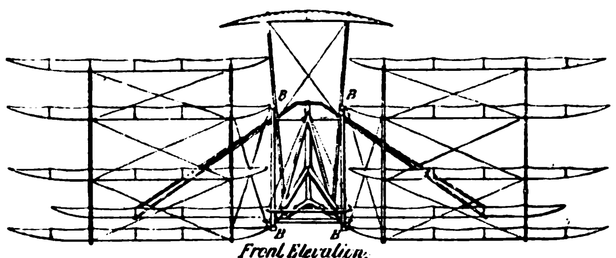
The speed first aimed at should be about 10 metres per second, and to achieve this the following are good proportions.

Sustaining surfaces	0.15	square metres per kilogram
» »	3.00	» » » horse power
Equivalent head surface	0.25	» » » » »
Weight sustained	20.00	kilograms » » »

Details of Construction.

The general arrangement and details of construction will conform, of course, to the particular design to be tested by the experimenter, but some useful hints may be given. There need be no hesitation as to the materials to employ. The frame should be of wood, which although weaker than bamboo is more reliable and permits the shaping of the spars so as to diminish the head resistance. It has been found by experiment that the best crosssection resembles that of a fish, with the greatest thickness about one third of the distance from the front edge; this reduces the resistance to co-efficients of one-sixth to onetenth that of a plane of equal area, while a round section, such as that of bamboo, gives a co-efficient of about one-half. The spars of the frame can best be joined together with lashings of glued twine or with very thin steel tubing, preferably silvered or nickel plated. The stays or tension members should be of the best steel wire, also nickel plated and oiled to prevent rust. A very important detail, not yet worked out, consists in connecting the wires to the frame work so that they shall be easily adjustable at all times in order to make sure that all shall pull alike. The supporting surfaces should preferably be of balloon cloth or Japanese silk, varnished with two or three coats of Pyroxelene (collodion) varnish,[1]) which possesses the property of shrinking the fabric upon drying, so as to make it drum-like. An expeditions way of fastening the surfaces to the frame consists in stretching them as tight as possible and then doubling them back around the spar, the flap so made is then fastened temporarily with pins; the first coat of varnish will glue the surfaces together, and the pins may be withdrawn if desired.





Multiple-wing Gliding Machine Invented by O. Chanute C.E

Although it is preferable that some of the rear portions shall be flexible, the supporting surfaces and the frame work must be sufficiently stiff not to change their general shape when under motion. This indicates bridge construction for the frame work and therefore the superimposing of surfaces. Very little supporting or parachute action will be lost by this, for even when struck at right angles by the wind, Thibaut found that a square plane placed behind another of equal size, and spaced at a distance equal to the length of its side, still experienced a pressure of 0.7 that on the front plane. The supporting surfaces will of course be arched in the direction of flight in accordance with the practice inaugurated by Lilienthal, who showed that they possessed at angles of incidence of 3 degrees, five times the lifting power of planes. It is not probable that success will be achieved in aerial navigation with flat sustaining surfaces.

Proportions of parts.

In proportioning the parts the factor of safety for static

---

1) A good recipe for this varnish is as follows: Take 60 grammes of gun cotton No. 1, dampen it with alcohol to make it safe to handle, and dissolve it in a bottle containing a mixture of 1 Litre of alcohol and 3 litres of sulphuric ether. When well dissolved, add 20 grammes of castor oil and 10 grammes of Canada Balsam. This is to be kept in a corked can, and poured in small quantities into a saucer, whence it is applied thinly with a flat brush. Two coats will generally be sufficient. It dries very quickly, glues together all the laps in the fabric, and shrinks it in drying.

loads should generally be 3, never less than 2, and preferably 5 for the parts subject to the more important strains. These are to be computed in the same way as they are for bridges, with the difference, however, that the support, (on the air), is to be considered as uniformly distributed, and the load is to be assumed as concentrated at the centre. It is not believed that it is practicable to calculate the strains due to possible shocks upon landing. They must be taken into consideration in a general way, but the utmost efforts will be made to avoid them.

The sustaining power will be calculated in the manner given by Lilienthal in Moedebeck's «Taschenbuch für Flugtechniker und Luftschiffer». He does not, however, fully explain how to calculate the resistance; this consists of the «drift» or horizontal component of normal pressure, plus or minus the tangential pressure, and of the «head resistance» of the frame work, of the motor if any, and body of the operator. As an example how to compute this. I may give the calculations for the «Multiple wing» gliding machine of 1896, which was constructed before experiments showed how the head resistance could be further reduced by adopting better cross sections for the frame work.

Area of head resistance, multiple wing Maschine.

Description.	No.	Dimensions Millimetres	Square Metres	Co-efficient resis-tance.	Equivalent sq. Metres.
Front edge of wings	10	2225 × 12,70	28257	1/2	14128
Main wing arms	10	1956 × 12,70	24841	1/3	08280
Ribs of top aeroplane	3	1346 × 6,35	02564	1	02564
Posts » » »	4	1829 × 12,70	09291	1/3	03097
Posts connecting front wings	8	1280 × 12,70	12995	1/3	04332
Posts carrying the pivots ..	2	823 × 19,05	03135	1/3	01045
Curved prow pieces	3	914 × 24,50	06717	1	06717
Front bow braces	2	731 × 12,70	01857	1/3	00619
Rear » »	2	841 × 12,70	02136	1/3	00712
Cross struts bow and frame .	2	670 × 12,70	01702	1/3	00567
Rear wing braces	4	2134 × 12,70	10840	1/3	03613
Rudder braces	2	1219 × 12,70	03096	1/3	01032
Rudder struts	2	548 × 12,70	01392	1/3	00464
Wire stays 61 metres		61000 × 1,27	07747	1 1/2	11620
Spring wire stays 8 metres.		8000 × 1,27	01016	1 1/2	01524
Rubber springs	6	1300 × 1,00	00780	1	00780
Sundry projecting parts			01198	1	01198
Aviator's body			46450	1	46450
			1,66014		1,08742

In order to calculate the resistance, we must first ascertain the requisite speed for support and the consequent «drift». The front wings measure 13,34 square metres and carry all the weight, they are set at a positive angle of 3°, for which the Lilienthal normal coefficient η is 0,546. Using the well known formula $W = k\,s\,v^2\,\eta\,\cos\alpha$; in which W is the weight, k the air coefficient, s the surface, v the velocity, η the Lilienthal coefficient and α the angle of incidence, and calling W = 86 kilos, we have for the support:

$$86 = 0{,}11 \times 13{,}34 \times v^2 \times 0{,}546 \times \cos 3^\circ$$

and as $\cos 3^\circ = 0{,}9986$,

we have for the speed:

$$v = \sqrt{\frac{86}{0{,}11 \times 13{,}34 \times 0{,}546 \times 0{,}9986}} = 10{,}37 \text{ metres.}$$

Whence we have for the front wings:

Rectangular pressure	$0{,}11 \times 10{,}37^2$	= 11,829	kilos per sq. metre.
Normal pressure at	3° $11{,}829 \times 13{,}34 \times 0{,}546$	= 86,16	kilograms
Lift	» 3° $86{,}16 \times 0{,}9986$	= 86	»
Drift	» 3° $86{,}16 \times$ Sine 3°	= 4,51	»

The Tangential pressure upon the front wings is zero at 3°. The «drift» on the rear wings, which measure 2,74 square metres, and were set at a negative angle of 3°, consists in the product of their surface by the rectangular pressure, multiplied by the difference between the tangential pressure (Lilienthal's ϑ), which at this angle is positive, and the horizontal component of the Normal (Lilienthal's η) which is negative at 3°, the latter being obtained by multiplying η by the sine of 3°. We have therefore:

Drift rear wings $11{,}829 \times 2{,}74\,(0{,}043 - 0{,}242 \times 0{,}05233) = 0{,}98$ kil.

The head resistance is the important factor, and depends upon the shapes which are adopted for the framing to evade air resistance and to secure low co-efficients. It has to be calculated in detail, and the table herewith given, recapitulates the various elements of the Area of head resistance of the Multiple wing machine, reduce by coefficients to an equivalent area for further calculations.

The rectangular pressure for a speed of 10,37 metres per second being 11,829 kilos per square metre, we have therefore for the whole resistance:

Drift front wings	$11{,}829 \times 13{,}34 \times 0{,}546 \times 0{,}05233$	= 4,51 kilos
» rear »	$11{,}829 \times 2{,}74\,(0{,}043 - 0{,}0126)$	= 0,98 »
Tangential component at 3°		= 0,00 »
Head resistance	$11{,}829 \times 1{,}087$	= 12,86 »
	Total resistance	= 18,35 kilos.

As the speed is 10,37 metres per second, the power trequired to overcome this total resistance is:

Power $18{,}33 \times 10{,}37 = 190{,}28$ kilogrammetres or 2,53 horse power,

and as the weight is 86 kilos, the angle of descent as a gliding machine ought to be:

$$\text{Angle } \frac{18{,}35}{86} = 0{,}2134 \text{ or tangent of } 12^\circ.$$

In point of fact the apparatus glides generally at this angle, and frequently at angles of descent of 10 or 11 degrees, this being probably due to an ascending wind along the hillside, and fully verifying this mode of calculating the resistances.

In the «double-decked» gliding machine, in which the framing was better designed, the resistance was cal-

culated at 14,46 kilos, and it absorbed 2 horse power in gliding in still air.

By employing still better cross sections of frame work, and especially by placing the aviator in a horizontal position, the head resistance could be reduced by at least onethird, but this particular attitude of the man would involve some risk of accident in landing, and is considered to be too dangerous to be employed in preliminary experiments.

It will be noticed in the table that the resistance of the wire stays is given a co-efficient of $1—1^1/_2$, while theoretically, being cylindrical, their co-efficient should be about $^1/_2$. This allowance is based upon experience; wire stays produce undue resistance, and this is probably due to the fact that they vibrate like violin strings when the apparatus is under rapid motion, and thus produce agreater resistance than that due to their rounded cross section.

The power required will be seen to differ very materially from that indicated by the formula recently proposed in France, which is based upon the assumption that the total wing surface, in square metres, multiplied by the co-efficient of air resistance (i. e., the number of kilogrammes carried by a square metre, at a speed of one metre per second) must at least be equal to the cube of the weight of the apparatus in kilogrammes; divided by the square of the power exerted by the motor in kilogrammetres,

$$\text{or, } K\ S\ T^2 = P^3$$

From which in our own case we would draw:

$$0{,}11 \times 13{,}34 \times T^2 = 86^3$$

$$\text{or } T = \sqrt{\frac{86^3}{0{,}11 \times 13{,}34}} = 658{,}4 \text{ klgm. or. } 8{,}78 \text{ horse pover,}$$

which is more than three times the power calculated by the method here given and tested by actual experiment and measuring.

It must be remembered, however, that the 2,53 and the 2 horse power, which have been found sufficient to sustain 86 kilogrammes in the air, are the net horse powers absorbed by the gliding machines. When a propeller and a motor are added, it will be necessary to allow for the losses in efficiency incident to those adjuncts, and so provide about twice the power at the engine which is indicated by the resistance multiplied by the speed. A safe rule of approximation will be to allow that each nominal horse power at the engine will sustain 20 kilogrammes, and that each kilogramme of the total weight of the apparatus will require 0,15 square metres of surface to sustain it at speeds of about 10 metres per second. When greater speeds become practicable and safe the surfaces may be reduced below this, so that at 20 metres per second they may be but about 0,05 square metres per kilo, instead of the 0,15 square metres per kilo above indicated, and this would permit reducing the head area of the framing, but unless the coefficient for the aviator's body was in some way reduced the resistance and power required would be greater, because of the higher speed.

These are the conditions and considerations which experiments with full sized gliding machines, carrying a man, have thus far indicated as necessary to observe in order to achieve succes with a dynamic flying machine provided with a motor. The most important of them are:

FIRST, that the automatic equilibrium and safety shall first be secured before an attempt is made to apply a motor, and

SECOND, that the apparatus shall be made as small and light as possible, so that the Aviator may sustain its weight before taking his flights.

Die Bedingungen des Erfolges im Entwurf von Flugapparaten.

Von

O. Chanute, übersetzt von **Rittmeister Warder.**

Nach vielen Jahrhunderten des Fehlschlagens glaubt man, dass wir endlich in der Luftschiffahrt, wenigstens in absehbarer Entfernung vom Ziele des Gelingens angelangt sind; dass es zwei Lösungen geben wird, die eine mit lenkbaren Luftballons, die hauptsächlich zum Kriegsgebrauch da sind, und die andere mit dynamischen, vogelähnlichen Apparaten, welche eine viel grössere Geschwindigkeit und Verwendbarkeit besitzen werden, so dass die Aufmerksamkeit der Erfinder vorzugsweise auf diese gerichtet werden sollte.

In den letzten Jahren habe ich Versuche angestellt mit sechs Gleitapparaten von der Grösse, dass sie einen Mann tragen konnten, und zwar mit drei verschiedenen Arten. Nachdem ich mir nun ein definitives Urtheil bezüglich der Bedingungen des endlichen Erfolges der durch Kraft bewegten Apparate gebildet habe, wage ich es, dieselben hier zum Besten anderer Erfinder kurz wieder zu geben: denn endgültiger Erfolg wird vermuthlich durch einen Entwickelungsprozess erreicht, und der letzte vom Erfolg begünstigte Mensch wird vermuthlich nur eine Kleinigkeit zu den Fortschritten seiner vielen Vorgänger hinzugefügt haben.

Es ist wahr, der wichtigste Faktor des zukünftigen Flugapparats wird ein ausserordentlich leichter Motor sein. Es ist der Mangel eines solchen, der bisher das dynamische Fliegen unmöglich gemacht hat und welcher lenk-

bare Ballons auf zu geringe Eigengeschwindigkeiten beschränkt hat; aber es ist auch sicher, dass das dynamische Fliegen unmöglich ist, wenn die Stabilität nicht vorhanden ist. Die Fortschritte, die im Bau der leichten Motoren innerhalb der letzten 10 Jahre gemacht wurden, sind sehr gross. Maxim, Langley und Hargrave haben Dampfmaschinen konstruirt, die circa 5 kg pro Pferdekraft wiegen, und Hunderte von geistreichen Männern verbessern jetzt die Gasmaschinen so rasch, dass man hoffen darf, recht bald im Besitz eines Motors bester Art zu sein, welcher bezüglich seiner Leichtigkeit grosse Aehnlichkeit mit den Motor-Muskeln der Vögel haben wird, von denen man annimmt, dass sie 3—9 kg pro Pferdekraft wiegen.

Aber selbst mit einem ausserordentlich leichten Motor kann Erfolg nicht erreicht werden, bevor wir nicht das Problem des Gleichgewichts in der Luft beherrschen. Dieses Fluidum ist so flüchtig und ausweichend, der Wind setzt dasselbe so unaufhörlich in unregelmässige Bewegung, dass grosse Schwierigkeiten hierdurch entstehen, selbst für einen Vogel, der doch sowohl mit angepasster Körperbeschaffenheit, als auch mit Lebensinstinkt und mit angeerbter Geschicklichkeit ausgestattet ist.

Diesem Hauptproblem des Gleichgewichts habe ich meine ganze Aufmerksamkeit gewidmet, in dem festen Glauben, dass erstens ein lebloser künstlicher Apparat in der Luft mit automatischer Stabilität ausgestattet sein muss, und zweitens, dass Versuche andeuten, dass dieses erreichbar ist.

Der Wind ist stets in Unruhe; er stösst auf den Apparat in verschiedenen Punkten und unter verschiedenen Winkeln; dieses ändert wiederum die Stellung des Hauptdruckpunktes (Centre of Pressure), wodurch das Gleichgewicht gefährdet wird. Um dasselbe wieder herzustellen müssen entweder der Schwerpunkt oder die Tragflächen derartig verschoben werden, dass der Druckmittelpunkt wieder über dem Schwerpunkt liegt.

Die Vögel wenden zwei Methoden an: sie verschieben das Gewicht einzelner Körpertheile, oder sie verschieben die Stellung resp. Winkel ihrer Flügel. Man glaubt, dass nur das Letztere, die Verschiebung der Flügel, bei einem künstlichen Apparat angewandt werden kann.*)

Allgemeine Bedingungen.

Man folgert daher hieraus, dass solche Erfinder, die den Anfang machen, indem sie mit einem künstlichen Motor arbeiten, und welche den Versuch machen, eine fertige Flugmaschine auf einmal fertig zu stellen, am falschen Ende anfangen, und dass sie zwei sehr wichtige Voraussetzungen vergessen:

1. dass der Apparat unter allen Umständen automatische Stabilität und Sicherheit haben muss, und
2. dass der Apparat so leicht und klein sein muss, dass er durch die persönliche Kraft des Lenkers im Wind leicht beherrscht werden kann.

Die gewöhnliche Stabilität in der Flugaxe — Steuerung — kann durch ein Steuer erlangt werden, allein das automatische Gleichgewicht muss in zwei Richtungen gesichert werden; zuerst transversal (quer, oder kreuzweise) zum Apparat, zweitens vorn und hinten.

Bei der transversalen Stabilität hat man dadurch sehr gute Resultate erreicht, dass man die Stellung der aufsteigenden Vögel nachgeahmt hat, deren Hauptprinzip darin besteht, dass die Flügel einen geringen (diedral) Winkel entweder aufwärts oder abwärts mit einander bilden.

Allein die beste Art der Anwendung dieses Prinzips ist noch nicht gelöst und bedarf weiterer Versuche. Die Erfinder haben wenig Schwierigkeiten gehabt, diese transversale Stabilität zu erhalten, aber dennoch muss sie noch vollkommener durchgearbeitet werden.

Das Gleichgewicht der Länge nach (longitudinal) ist jedoch das Wichtigste und Unsicherste. Ich habe drei Methoden, dasselbe automatisch zu erhalten, probirt:

1. Indem der Schwanz in einen geringen Winkel mit den tragenden Flächen nach aufwärts gestellt wurde, um den Einfallswinkel der letzteren durch die Thätigkeit des »relativen Windes« auf der oberen oder unteren Fläche des Schwanzes zu ändern. Dieses ist bekannt geworden unter dem Namen »Penaud«-Schwanz;*) er ist noch grosser Verbesserungen in konstruktiver Einzelheiten fähig, aber es ist noch nicht gewiss, ob er alle Verschiebungen des Schwerpunktes, welche durch plötzliche Windstösse entstehen, ausgleichen wird.
2. Indem die Flügel an ihrer Wurzel mit Angeln befestigt werden, damit sie sich vorwärts und rückwärts horizontal bewegen können; auf diese Weise wird der Druckpunkt (Centre of Pressure) automatisch über den Schwerpunkt (Centre of gravity) zurückgebracht, so oft ein Wechsel im »relativen Wind« eintritt.

   Der sogenannte »Multiple Wing«-Gleitapparat war von dieser Beschaffenheit, und es verringerte sich die zur Begegnung der Windstösse nothwendige Bewegung des Fliegenden auf ungefähr 25 Millimeter. Es kann jedoch nicht behauptet werden, dass seine Konstruktion vollendet ist.
3. Indem die tragenden Flächen mit Angeln vertikal an dem Hauptgestell des Apparats befestigt

*) Wir bemerken, dass obige Erfahrung bei allen in Nähe des Erdbodens gemachten Versuchen hervortritt. Erfahrungen in grösseren Höhen liegen in dieser Beziehung noch nicht vor. D. Red.

*) Penaud war ein französischer Flugtechniker und Konstrukteur eines Flugmaschinenmodells. D. Red.



werden, so dass diese Flächen, wenn erforderlich, ihre Einfallswinkel automatisch wechseln können. Diese letzte Methode ist nur am Modelle probirt worden, da Experimente voriges Jahr (1898) durch besondere Gründe verhindert wurden. Die anderen zwei Methoden sind am Apparate in voller Grösse, um einen Mann zu tragen, angebracht worden. Die Resultate waren sehr befriedigend insofern, als nicht der geringste Unfall während zwei Jahre langem Probiren vorgekommen ist; allein ihre Einrichtung hat die ursprünglich gewünschte Vollendung noch nicht erreicht, nämlich die, dass der Fliegende auf einer Gleitmaschine sich gar nicht zu bewegen braucht, und dass der Apparat sich automatisch unter allen Umständen, ausgenommen beim Landen, selbst reguliren soll.

Ich werde sehr gerne viel eingehendere Beschreibungen denjenigen zukommen lassen, die diese Experimente gerne wiederholen, oder die diese Prinzipien an Maschinen eigener Konstruktion anbringen möchten. Die Stabilität des Apparats ist zweifellos zuerst festzustellen, bevor man versuchen kann, einen künstlichen Motor anzuwenden. Darauf kann man nicht strenge genug bestehen, und die beste Art, diese Vorbedingung fertig zu bringen, ist, selbst Experimente anzustellen mit Maschinen, die gross genug sind, um einen Mann zu tragen. Hierdurch wird die Kraft der Schwere ausgenützt, bis ein solches automatisches Gleichgewicht voll erreicht ist. Dann aber erst kann man mit Sicherheit einen Motor anwenden.

Will man nun künstliche Kraft anwenden, so ist es wahrscheinlich, dass der beste Motor für den Anfang ein Druckluft-Motor sein wird, gespeist von einem auf dem Apparat befindlichen Reservoir. Es ist dieses wohl kein Prima-Motor, aber er ist zuverlässig und leicht anwendbar. Er wird voraussichtlich nur einen Flug von einigen Sekunden Dauer ermöglichen, allein diese werden dem Fliegenden Gelegenheit bieten, die Wirkungen des Motors und Triebapparates auf die Stabilität des Flugapparates zu studiren. Sobald das gründlich erforscht ist, kann ein anderer Motor dessen Stelle nehmen, z. B. eine Dampf- oder Gasolin-Maschine, wodurch längere Flüge erreicht werden; allein es wird lange und sehr theure Versuchsexperimente kosten, bis man eine leichte und vollkommen zuverlässige Maschine erlangt hat.

Noch ein sehr wichtiges Erforderniss besteht darin, dass der erste Apparat mit Motor von den allerkleinsten Dimensionen, die man nur entwerfen kann, sein muss, und daher nur einen Mann tragen darf. Dieses ist nothwendig aus viererlei Gründen:

1. Um das relative Gewicht, welches im Cubus der Dimensionen steigt — während die tragenden Flächen nur ungefähr im Quadrat sich steigern — möglichst niedrig zu halten;
2. um hinlängliche Beherrschung des Apparats im Winde zu sichern;
3. um die für den Motor nöthigen Kräfte zu verringern, und
4. um so wenig »Trägheit« wie möglich beim Landen bewältigen zu müssen.

Der ganze Apparat muss so leicht und klein sein, dass der Fliegende ihn auf den Schultern tragen und ihn im Wind kontrolliren kann. Dieses kann leicht mit einer Gleitmaschine ausgeführt werden. Meine »Zweidecker«-Maschine hatte hinreichend Kraft; sie hatte 12,5 qm Tragflächen, wog 11 kg und trug einen Mann vollkommen in einem relativen Wind von 10 m pro Sekunde. Sie zeigte einen Verbrauch von 2 Pferdekräften, die man aus der Schwere ableitete. Man glaubt, dass es möglich ist, eine Kraftmaschine zu bauen mit 16 qm Tragflächen, Gewicht 41 kg, die einen Mann und einen 5 Pferdekraft-Motor tragen kann, vorausgesetzt, dass der Motor mit Propellern und Stangen nicht mehr als 5—6 kg pro Pferdekraft wiegt. In der That ist dieses auch erreicht worden mit einem Druckluft-Motor; allein der Apparat hat bisher nur zweifelhafte Resultate geliefert, weil Fehler in dem Motor vorhanden sind. Man kann auch bestimmt behaupten, dass es ein grosser Fehler sein wird, die Versuche mit einer grossen schweren Maschine anzufangen, denn sie würde vermuthlich beim ersten Landen zerbrechen, bevor ihre Leistungsfähigkeit festgestellt werden könnte.

Die Geschwindigkeit, die man anstreben will, sollte nur ungefähr 10 m pro Sekunde sein, und um dieses zu erreichen, sind die folgenden Verhältnisse zu empfehlen:

Tragflächen	0,15 qm	pro Kilogramm.
„ „	3,00 qm	„ Pferdekraft.
Aequivalente Stirnfläche . (Equivalent head surface)	0,25 qm	„ „
Eigengewicht	20,00 kg	„ „

Constructions-Details.

Die allgemeine Anordnung und Constructions-Details werden natürlich mit dem besonderen Entwurf des Erfinders übereinstimmen; allein einige nützliche Fingerzeige können angegeben werden. Es gibt gar keinen Zweifel darüber, welche Materialien verwendet werden müssen. Das Gestell muss aus Holz sein, welches, allerdings schwächer als Bambus, dennoch zuverlässiger ist, und gestattet, dass die Rundhölzer so gestaltet werden können, dass sich der Stirnwiderstand vermindert. Man hat durch Versuche festgestellt, dass der bewährteste Querschnitt mit einer Fischform Aehnlichkeit hat, derart, dass der stärkste Theil circa ein Drittel der Gesammtlänge von der Stirnkante entfernt ist; dieses reduzirt den Widerstand bis auf Coefficienten von $^1/_6$—$^1/_{10}$ eines Planums von gleicher

Fläche, während ein runder Querschnitt, wie der von Bambus, einen Coefficienten von $^1/_2$ ergibt. Die Sparren des Rahmens werden am Besten verbunden durch einen Wickelbund von geleimter Schnur, oder mit sehr dünnen Stahlröhren, die versilbert oder vernickelt sein sollten; die Stützen resp. Spannglieder sollten vom besten Stahldraht sein, ebenfalls vernickelt und geölt, um Rost zu verhüten. Ein sehr wichtiges Detail, das noch nicht genügend festgestellt ist, besteht in der Art und Weise, wie die Drähte mit dem Rahmen verbunden werden, damit sie jederzeit regulirt werden können, um einen genau gleichmässigen Zug oder Spannung herzustellen. Die Tragflächen sollten vorzugsweise von Ballonstoff oder japanischer Seide sein, gefirnisst mit zwei oder drei Ueberzügen von Pyroxelene- (collodion) Firniss,*) welcher die Eigenschaft besitzt, das Fabrikat im Trocknen einzuschrumpfen, wodurch es trommelartig wird. Eine praktische Art, die Flächen am Gestell anzubringen, besteht darin, dass man die Flächen so fest wie möglich streckt, sie dann um den Sparren zurücklegt und diese so entstandene Krämpe mit Stecknadeln befestigt. Der erste Firnissüberzug leimt die Flächen zusammen und die Stecknadeln können, wenn gewünscht, herausgenommen werden.

Obgleich es zu empfehlen ist, einige der hinteren Theile biegsam zu machen, so müssen doch andererseits die Tragflächen und das Gestell fest genug sein, um ihre anfängliche Form während der Bewegung nicht zu verändern. Hieraus ergibt sich für das Gestell eine Brückenkonstruktion und in Folge dessen eine Anordnung der Tragflächen übereinander. Man verliert hierdurch sehr wenig tragende oder Fallschirmwirkung, denn Thibaut hat gefunden, dass eine quadratische Fläche, aufgestellt hinter einer gleich grossen zweiten mit einem Abstand gleich der Seitenlänge, bei senkrecht darauf treffendem Winde immer noch einen Druck von 0,7 des auf der vorderen Fläche einwirkenden Druckes empfand. Die Tragflächen müssen gebogen werden in der Richtung des Fluges gemäss der von Lilienthal eingeführten Praxis, welches bewies, dass gebogene Flächen mit Einfallwinkeln von 3° fünfmal so viel Tragkraft besitzen als flache. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass man in der Luftschiffahrt mit flachen Tragflächen Erfolg erringen wird.

*) Ein gutes Rezept für diesen Firniss ist folgendes: Nimm 60 Gramm Schiessbaumwolle Nr. 1, befeuchte sie mit Alkohol, damit man ohne Gefahr damit umgehen kann, und löse sie auf in einer Flasche, die 1 Liter Alkohol und 3 Liter Schwefeläther (sulphuric) enthält. Wenn alles aufgelöst ist, thue 20 Gramm Ricinusöl und 10 Gramm Canadabalsam hinzu. Dieses wird in einer Blechkanne gut zugepfropft und wird zum Gebrauch in ganz kleinen Quantitäten in eine Untertasse gegossen, um es mit einer breiten flachen Bürste dünn aufzustreichen. Zwei Lagen genügen gewöhnlich. Es trocknet sehr schnell, leimt alles Umgelegte des Fabrikates zusammen und spannt sich beim Trocknen.

Die Abmessungen der Einzeltheile.

Bei den Abmessungen der Einzeltheile sollte bezüglich ihrer statischen Belastung der Sicherheitsfaktor im Allgemeinen 3, niemals weniger als 2 und für die Haupttheile, die bedeutenderen Spannungen ausgesetzt sind, sogar 5 sein. Man muss sie in der gleichen Art wie beim Brückenbau berechnen mit dem alleinigen Unterschiede, dass die Auflagefläche (in der Luft) als gleichmässig vertheilt anzunehmen ist und dass man die Belastung sich unter dem Mittelpunkt konzentrirt vorstellen muss. Man kann es nicht als praktisch erachten, die Anspannungen zu berechnen, welche durch die beim Landen möglichen Erschütterungen entstehen. Sie müssen im Allgemeinen in Betracht gezogen werden, allein man muss das Möglichste thun, um sie überhaupt zu vermeiden.

Die tragende Kraft wird berechnet nach der von Lilienthal in Moedebeck's «Taschenbuch für Flugtechniker und Luftschiffer» angegebenen Weise. Er gibt uns darin nicht immer eine vollständige Erklärung darüber, wie der Widerstand zu berechnen ist; letzterer besteht aus der «Drift» oder der horizontalen Komponente des normalen Druckes plus oder minus des tangentialen Druckes und aus dem Stirnwiderstand des Gestells des etwa vorhandenen Motors und des Körpers des Fliegenden. Als Beispiel, wie man das berechnet, will ich hier die Berechnungen für die «Vielflügelgleitmaschine» (multiple wing gliding machine) vom Jahre 1896 geben, die gebaut war, bevor durch Versuche festgestellt war, dass der Stirnwiderstand durch Annahme besserer Querschnitte für die Gestelltheile weiter vermindert werden konnte.

Stirnwiderstandsfläche der Vielflügelgleitmaschine.

Beschreibung	Anzahl	Dimensionen Millimeter	Quadratmeter	Widerstands-Coefficient	Aequivalent Quadratmeter
Vordere Kante der Flügel	10	2225 × 12,70	28257	1/2	14128
Hauptarme der Flügel	10	1956 × 12,70	24841	1/3	08280
Rippen des obersten Aeroplan	3	1346 × 6,35	02564	1	02564
Pfosten » » „	4	1829 × 12,70	09291	1/3	03097
Pfosten um die Vorderflügel zu verbinden	8	1280 × 12,70	12995	1/3	04332
Pfosten um Angeln anzubringen	2	823 × 19,05	03135	1/3	01045
Gebogene Vorderstücke	3	914 × 24,50	06717	1	06717
Vordere Bugbänder	2	731 × 12,70	01857	1/3	00619
Hintere »	2	841 × 12,70	02136	1/3	00712
Kreuzspreiztheile für Bogen und Rahmen	2	670 × 12,70	01702	1/3	00567
Hintere Flügelbänder	4	2134 × 12,70	10840	1/3	03613
Steuerbänder	2	1219 × 12,70	03096	1/3	01032
Steuerspreiztheile	2	548 × 12,70	01392	1/3	00464
Drahtverschnürung 61 Meter	—	61000 × 1,27	07747	1 1/2	11620
Feder-Drahtverschnürung 8 Meter	—	8000 × 1,27	01016	1 1/2	01524
Gummi-Federn	6	1300 × 1,00	00780	1	00780
Diverse vorstehende Theile	—	—	01198	1	01198
Körper des Fliegenden	—	—	46450	1	46450
			1,66014		1,08742

Um den Widerstand zu berechnen, müssen wir zuerst die für die Tragfläche nothwendige Schnelligkeit und



die hieraus erfolgende «Drift» ermitteln. Die vorderen Flügel messen 13,34 qm und tragen das ganze Gewicht. Dieselben sind mit einem Winkel von $+ 3^0$ angesetzt, dessen Normalkoefficient nach Lilienthal $\eta = 0,546$ ist. Wenden wir die wohlbekannte Formel an $W = k\ s\ v^2\ \eta \cos \alpha$, wobei W das Gewicht, k der Luftkoefficient, s die Oberfläche, v die Geschwindigkeit, η der Lilienthal'sche Koefficient und α der Einfallswinkel ist, und nehmen wir an W = 86 kg, so ergibt sich für die Tragfläche:

$$86 = 0{,}11 \times 13{,}34 \times v^2 \times 0{,}546 \times \cos 3^0,$$

und da nun $\cos 3^0 = 0{,}9986$, so bekommen wir als Schnelligkeit:

$$v = \sqrt{\frac{86}{0{,}11 \times 13{,}34 \times 0{,}546 \times 0{,}9986}} = 10{,}37 \text{ m.}$$

Somit haben wir für die vorderen Flügel:

rechtwinkliger Druck		$0{,}11 \times 10{,}37^2$	= 11,829 kg per qm
normaler Druck bei	3^0	$11{,}829 \times 13{,}34 \times 0{,}546$	= 86,16 kg
Auftrieb	» 3^0	$86{,}16 \times 0{,}9986$	= 86 »
Drift	» 3^0	$86{,}16 \times \sin 3^0$	= 4,51 »

Der tangentiale Druck auf die vorderen Flügel bei 3^0 ist 0. Die Drift auf die hinteren Flügel, welche 2,74 qm messen und welche mit einem negativen Winkel von 3^0 angebracht waren, besteht aus dem Produkt ihrer Fläche mal den rechtwinkligen Druck, multiplizirt mit der Differenz zwischen dem tangentialen Druck (Lilienthal's ϑ), der bei diesem Winkel positiv ist und der horizontalen Komponente der Normalen (Lilienthal's η), der bei 3^0 negativ ist, letzteres wird gefunden, wenn η mit $\sin 3^0$ multiplizirt. Es ergibt sich daher:

die Drift der hinteren Flügel

$$11{,}829 \times 2{,}74\ (0{,}043-0{,}242) \times 0{,}05233 = 0{,}98 \text{ kg.}$$

Der Stirnwiderstand ist der wichtigste Faktor; er hängt ab von den Formen, welche angewendet werden, um den Luftwiderstand zu vermindern und um niedrige Koefficienten zu erhalten. Er muss in Detail berechnet werden, und die beigegebene Tabelle zeigt die verschiedenen Einzeltheile der Fläche des Stirnwiderstandes der Vielflügelmaschine, durch Koefficienten auf gleichwerthige Flächen gebracht, um weitere Berechnungen zu ermöglichen.

Wenn nun der rechtwinklige Druck bei einer Geschwindigkeit von 10,37 m pro Sekunde = 11,829 kg per Quadratmeter beträgt, so ergibt sich für den ganzen Widerstand:

«Drift», vordere Flügel	
$11{,}829 \times 13{,}34 \times 0546 \times 0{,}05233$	= 4,51 kg
«Drift», hintere Flügel	
$11{,}829 \times 2{,}74\ (0{,}043-0{,}0126)$	= 0,98 »
Tangentialkomponente bei 3^0	= 0,00 »
Stirnwiderstand $11{,}829 \times 1{,}087$	= 12,86 »
«Gesammtwiderstand» . . .	= 18,35 kg.

Da die Geschwindigkeit 10,37 m per Stunde ist, so muss die diesen «Totalwiderstand» zu überwältigende Kraft sein: Kraft $18{,}33 \times 10{,}37 = 190{,}28$ kgmtrs oder 2,53 Pferdekraft, und da das Gewicht 86 kg beträgt, so sollte der Fallwinkel einer Gleitmaschine sein:

$$\text{Winkel } \frac{18{,}35}{86} = 0{,}2134 \text{ dies ist} = \text{Tangente von } 12^0.$$

In der That gleitet der Apparat gewöhnlich unter diesem Winkel, und sehr oft mit Fallwinkeln von 10^0 oder 11^0, was vermuthlich in Folge eines der Bergseite entlang aufsteigenden Windes geschieht, und somit ein Beweis für die Richtigkeit dieser Art, die Widerstände zu berechnen, ist.

In der («double decked») Doppeldeck-Gleitmaschine, wo das Gestell besser entworfen war, wurde der Widerstand mit 14,46 kg berechnet, und sie verbrauchte in der That 2 Pferdekräfte, um in stiller Luft zu gleiten.

Brächte man nun noch bessere Querschnitte am Gestell an, und würde man insbesondere den Fliegenden horizontal stellen, so könnte der Stirnwiderstand mindestens um ein Drittel vermindert werden: aber gerade diese Stellung des Menschen würde beim Landen die Möglichkeit eines Unglücks in sich schliessen; man hält sie für zu gefährlich, um sie bei vorläufigen Versuchen anzuwenden.

Es wird in der Tabelle auffallen, dass der Widerstand der Drahtstützen einen Koefficient hat von $1-1\,^1/_2$, während ihr Koefficient der Theorie nach ca. $^1/_2$ sein sollte, da sie cylindrisch sind. Diese Zugabe ist auf Erfahrung gestützt: Drahtstützen verursachen unverhältnissmässigen Widerstand, was vermuthlich daher kommt, dass sie, sobald der Apparat in Bewegung kommt, vibriren wie Violinsaiten, und auf diese Art einen grösseren Widerstand verursachen, als sie ihrem runden Querschnit nach haben sollten.

Die benöthigte Kraft weicht, wie hier gezeigt worden ist, sehr erheblich von der durch eine in Frankreich vorgeschlagene Formel ab. Diese Formel basirt auf der Voraussetzung, das die gesammte Flügelfläche in Quadratmeter multiplizirt mit dem Koefficienten des Luftwiderstandes (d. h. die Kilogrammzahl getragen durch einen Quadratmeter mit einer Geschwindigkeit von 1 m per Secunde) wenigstens gleich sein muss dem Cubus des Gewichtes des Apparates in Kilogramm, dividirt durch die, durch den Motor auszuübende Kraft im Quadrat in Kilogrammmeter,

$$\text{oder } K\ S\ T^2 = p^3.$$

In unserem Falle würde dies geben:

$$0{,}11 \times 13{,}34 \times T^2 = 86^3$$

$$\text{oder } T = \sqrt{\frac{86^3}{0{,}11 \times 13{,}34}} = 658{,}4 \text{ kgm od. } 8{,}78 \text{ Pferdekräfte.}$$

Dieses ist mehr als 3 mal so viel Kraft, als durch unsere Methode berechnet und durch thatsächliche Versuche und Messungen festgestellt wurde.

Man darf hierbei nicht vergessen, dass die 2,53 und die 2 Pferdekräfte, die als genügend befunden wurden, um 86 kg in der Luft zu halten, die Netto-Pferdekräfte sind, die von der Gleitmaschine verbraucht worden sind. Sobald ein Motor und Propeller hinzugefügt werden, muss man für die Kraftverluste, welche diese Beigaben verursachen, ca. 2 mal soviel Kraft in der Maschine bereit halten, als die, welche angezeigt ist durch den Widerstand multiplizirt mit der Geschwindigkeit.

Man darf als sichere Regel gelten lassen, dass jede nominelle Pferdekraft in der Maschine 20 kg tragen kann, und dass jedes Kilogramm des Totalgewichts des Apparates 0,15 qm Fläche bedarf, um bei 10 m Geschwindigkeit per Sekunde getragen zu werden.

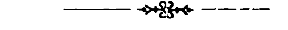
Wenn grössere Geschwindigkeiten ausführbar und sicher sein werden, so können die Flächen verringert werden, so z. B. bei 20 m pro Sekunde dürfte sie 0,05 pro Quadratmeter per Kilo, anstatt, wie oben gesagt, 0,15 pro Quadratmeter per Kilo sein und man würde damit die Stirnfläche des Gestells verringern können, aber der Widerstand und die erforderliche Kraft würden wegen der höheren Geschwindigkeit grösser werden, es sei denn, man könne den Koefficienten des Körpers des Fliegenden irgendwie verkleinern.

Dies sind die Bedingungen und Erwägungen, welche Versuchen mit Gleitmaschinen in voller Grösse zu Grunde gelegt worden sind, um einen Mann zu tragen, und bewiesen haben, dass man damit auf dem rechten Wege sich befindet. Dieselben Voraussetzungen sind nothwendig, um Erfolge mit einer dynamischen Flugmaschine zu erzielen.

Die wichtigsten Punkte sind:

Erstens: dass für automatisches Gleichgewicht und Sicherheit zuerst gesorgt werden muss, bevor der Versuch gemacht wird, einen Motor anzuwenden, und

Zweitens: dass der Apparat so klein und leicht wie möglich gemacht sein muss, damit der Fliegende, bevor er Flugversuche unternimmt, das Gewicht tragen kann,



Steilstehende Drachen.

Von

Arnold Samuelson, Oberingenieur in Schwerin i. M.

Es ist neuerdings in diesen und in anderen Blättern viel von grossen Drachen die Rede gewesen, welche zum Heben von Lasten dienen sollen, seien es meteorologische Apparate, sei es ein die Gegend rekognoscirender Mensch. Man mag über den praktischen Nutzen, welchen diese Bestrebungen jemals haben können, eine mehr oder weniger günstige Meinung haben; jedenfalls lässt sich nicht leugnen, dass es für die Wissenschaft von Werth ist, die räthselhaften Erscheinungen, welche beim Steigen und Stehen des Drachens, dieses schönen Fesselfliegers, auftreten, soweit möglich aufzuklären und rationell zu begründen.

Man schreitet über ein Feld, auf welchem Dutzende von Jungen und erwachsenen Enthusiasten ihre Drachen steigen lassen. Die meisten stehen flach weg, unter einem Winkel, der, oben am Buchtpunkt gegen die Horizontale abgeschätzt, 45° kaum überschreitet. Aber da ist ein Junge, der hält an einem jammervollen Bindfaden einen ärmlichen Drachen; diesen hat der Zufall so gestaltet, dass er fast steil steht; der Winkel muss auf mindestens 60° geschätzt werden. Wie kommt das? Warum ist das steile Stehen des Drachens bisher nur durch einen glücklichen Zufall zu erreichen, während das doch gerade das Schöne bei einem Drachen ist, und, sofern er praktischen Zwecken dienen soll, auch das Nützliche, denn je steiler der Winkel ist desto mehr Kabellänge kann der Drachen tragen. Somit ist die Frage: Wovon hängt das steile Stehen des Drachens ab? Wie kann es konstruktiv erzielt werden?

Beschreibung des Probedrachens.

Der kleine Drachen, welcher zur Prüfung der Richtigkeit des weiter unten Gesagten gedient hat, war wie folgt beschaffen: An einem torsionsfesten Holzrumpf von ┳förmigem Querschnitt (Fig. 1 und 3) sind zwei rechteckige Drachensegel montirt; das Vordersegel misst in der Länge des Drachens 150 mm, in der Quere 500 mm; das Achtersegel 200 bei 500. Jedes der Segel hat je eine hölzerne Kopf- und Endleiste von 3 mm Dicke; die Schräglinien Fig. 1 sind Stege zum Spannen der Segel. Die Anschlusspunkte der Buchtleinen sind in Fig. 1 durch kleine Kreise in den Kopfbrettchen von 3 mm Dicke bezeichnet. Fig. 3 zeigt, wie die Buchtleinen zunächst zusammen — dann nach dem Buchtpunkt m (Fig. 2) geführt sind. Am Achterende ist in Fig. 2 das Steuer sichtbar. Es mag hier vorweg bemerkt werden, dass dasselbe als zu klein sich erwies, daher bei den Versuchen ein kurzes Stück Schwanz von ca. 1 m Länge angehängt wurde.

Statt des Achtersegels von 200 bei 500 kann ein dem Vordersegel gleiches 150 bei 500 eingesetzt werden. Natürlich muss in solchem Falle der Buchtpunkt verändert werden.



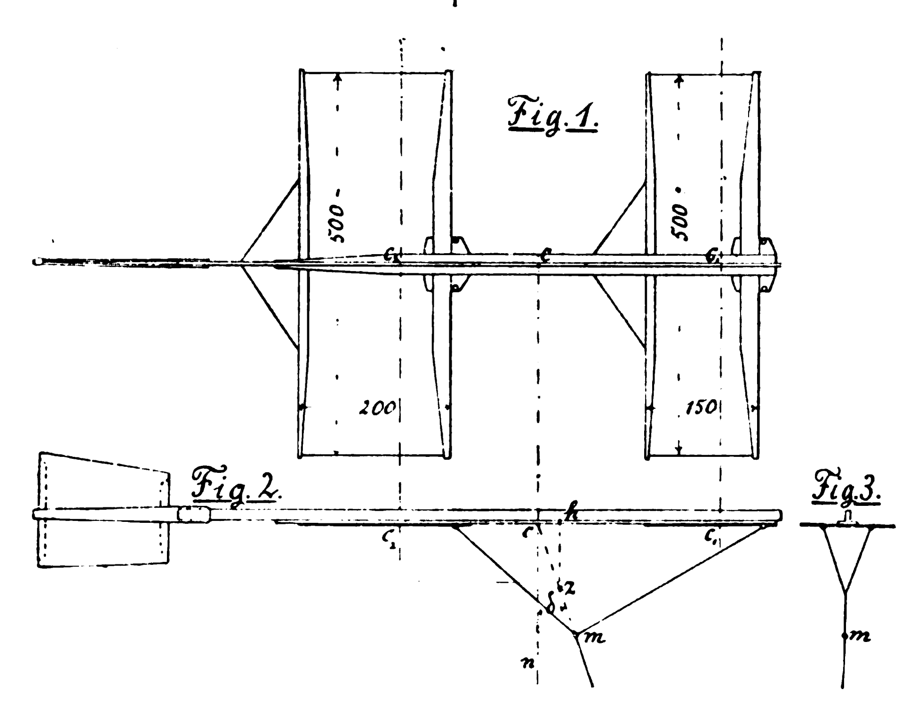
Bestimmung der Linie des Buchtpunktes.

Der Widerstandspunkt liegt nach dem von mir entdeckten Gesetz*) in $^1/_3$ der Längendimension von der Vorderkante entfernt, also beim Vordersegel in c_1 beim Achtersegel in c_2; da die Drachenflächen sich verhalten wie 3 zu 4, so ist die Entfernung c_1 c_2 in 7 Theile zu theilen; der gemeinsame Widerstandspunkt liegt dann $^3/_7$ von c_2 und $^4/_7$ von c_1 entfernt bei c. Von diesem Punkte aus ist nun die Richtung c m (Fig. 2), in welcher der Buchtpunkt nothwendigerweise liegen muss (s. weiter unten) durch den Winkel gegen die Normale $n\ c\ m = \delta$ bestimmt. Derselbe muss bei diesem Drachen 14^0 betragen.

Wovon hängt der Winkel δ ab?

Der Winkel δ ist für jedes Drachen-Individuum konstant und, sofern seine zulässige (möglichst kleine) Grösse durch Versuche bestimmt worden ist, unabänderlich. Hiermit hat es folgende Bewandtniss: Fig. 4 stellt einen anderen Drachen als den Fig. 1 bis 3 gezeichneten dar. Die Dimensionen sind für den Fall im richtigen Verhältniss gezeichnet, dass bei dem Drachen Fig. 1 statt des Achtersegels von 200 Länge, das dem Vordersegel gleiche, von 150 Länge eingesetzt wird. Die dicken Schräglinien stellen das Längsprofil dar; die übrigen Drachenlinien deuten nur an, dass beide Segel mit einander und mit dem Buchtpunkte m unabänderlich verbunden sind.

*) Samuelson: Einige Gesetze des Widerstandes der Flüssigkeiten; Zeitschr. für Luftschiffahrt u. Phys. der Atm. Dezember 1895, Seite 297.



Die Bedingungen des statischen Gleichgewichts (im Stehen des Drachens) sind wie immer:

1. Summe der Horizontalkräfte = 0;
2. Summe der Vertikalkräfte = 0;
3. Summe der Drehmomente in Bezug auf jeden beliebigen Punkt des Kräftesystems = 0.

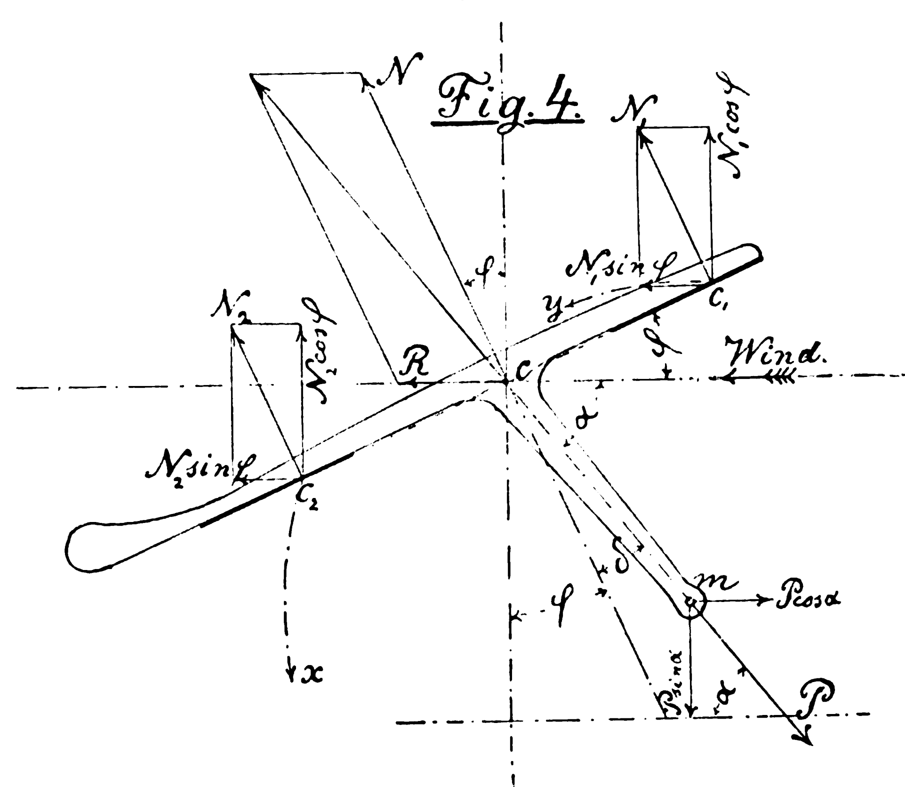
Die Kräfte sind: Winddruck, Eigengewicht und der Zug P der Drachenleine. Der Winddruck zerfällt in zwei Theile; der eine ist der Normaldruck gegen die Schrägfläche jedes der beiden Segel N_1 und N_2; der zweite Theil ist der Rumpfwiderstand R; dieser umfasst allen übrigen Winddruck gegen das Drachengestell, das Steuer u. s. w.; wo dieser seinen Angriffspunkt hat, ist nicht genau bekannt, ebenso ist seine Grösse unbekannt; gewiss ist indessen, dass R in gleicher Weise wie N_1 und N_2 nach dem Quadrate der Windstärke sich richtet, daher für alle Windstärken dasselbe Verhältniss zu N_1 und N_2 behält. Da in diesem Falle $N_1 = N_2$ ist, so findet man durch Halbiren der Entfernung c_1 c_2 den gemeinsamen Angriffspunkt c von $N = N_1 + N_2$. Wenn man nun ohne zu grossen Fehler annehmen darf, dass R in demselben Punkte c seinen Angriffspunkt hat, dann bilden N und R ein Kräfteparallelogramm, dessen Resultirende gleich und entgegengesetzt dem Zuge P sein muss, sofern nämlich das Eigengewicht des Drachens vernachlässigt werden kann und soll; ist letzteres nicht statthaft, so muss bei der Zerlegung in Vertikal- und Horizontalkräfte das Gewicht des Drachens mit in Berücksichtigung gezogen werden, wie es in meinen früheren Arbeiten geschehen ist. Bei einem ruhig stehenden Drachen sind auf diese Weise alle Stücke bestimmt und genau berechenbar, sofern die Winkel bekannt sind. In

dieser Richtung soll indessen gegenwärtig die Sache nicht weiter verfolgt werden; es handelt sich vielmehr um den Buchtpunkt und seinen Einfluss auf das Steilstehen des Drachens.

Jeder Punkt in der Linie c m (Fig. 4) kann den Bedingungen genügen, welche zum Steigen und Stehen des Drachens erforderlich sind. Hiermit stimmt die praktische Wahrnehmung, dass es auf die «Buchtlänge» c m bei gewöhnlichen Drachen nicht ankommt; der Winkel δ («Buchthöhe») aber ist abhängig von dem Verhältniss R zu N und kann aus den vorerwähnten Gründen nur durch Ausprobiren bestimmt werden. Im vorliegenden Falle ist $\delta = 14^0$; $\varphi = 25^0$; und da $\delta + \varphi + \alpha = 90^0$, so ist $\alpha = 51^0$. Diese Werthe entsprechen den Verhältnissen wie sie bei gewöhnlichen, guten Drachen der verschiedensten Formen üblich sind und häufig angetroffen werden. Der Neigungswinkel φ, unter welchem ein solcher Drachen (Fig. 4) bei starkem Winde sich einstellt und der Höhenwinkel α sind dadurch genau gegeben, dass sein muss:

$$N \sin \varphi + R = P \cos \alpha.$$

Bei flauem Winde wird durch das Eigengewicht die Höhe beeinflusst. Denkt man den Drachen um den Buchtpunkt m nach links herumgedreht, so bewegt sich der Widerstandspunkt c_2 im Kreise vom Halbmesser m c_2 in der Richtung nach x, der Widerstandspunkt c_1 dagegen im Kreise vom Halbmesser m c_1 in der Richtung nach y. Man sieht, dass auch bei geringer Drehung das Achtersegel vermöge seines längeren Hebelarms vergrösserte Wirkung ausübt und die feste Stellung (Fig. 4) um so mehr eintritt als bei Vergrösserung der Windstärke das Eigengewicht des Drachens vernachlässigt werden kann. $\alpha = 51^0$ ist unter diesen Verhältnissen der Grenzwerth; steiler kann der Drachen nicht stehen.

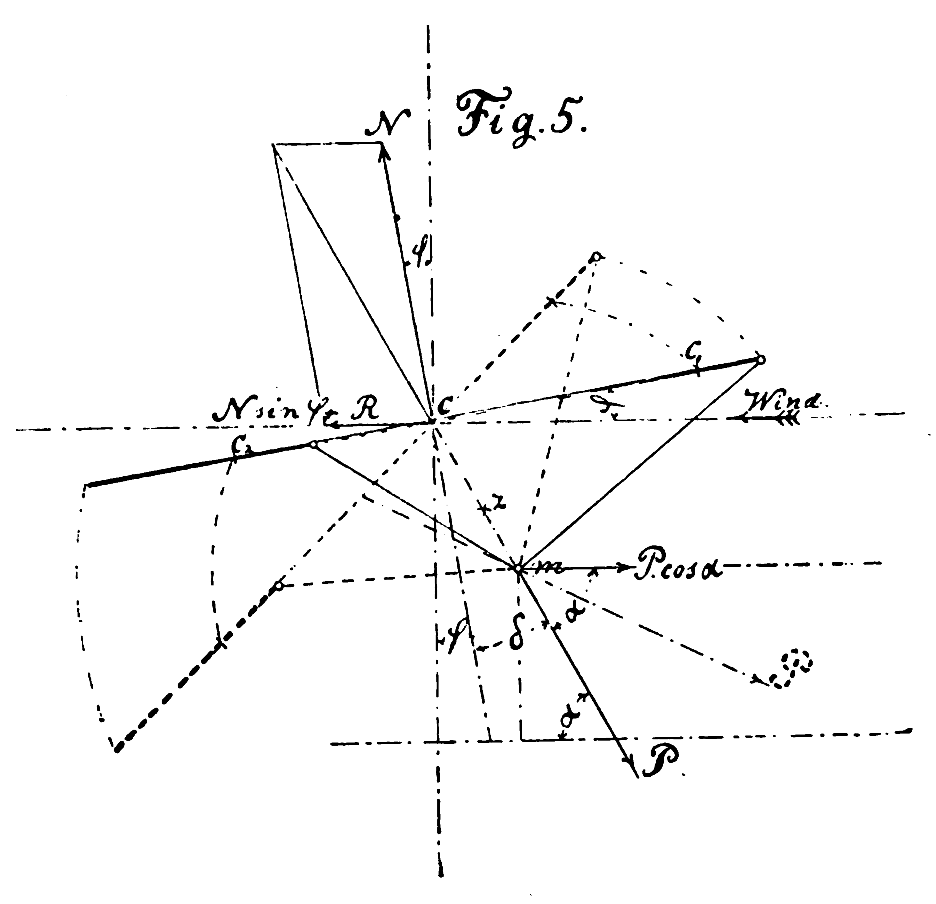


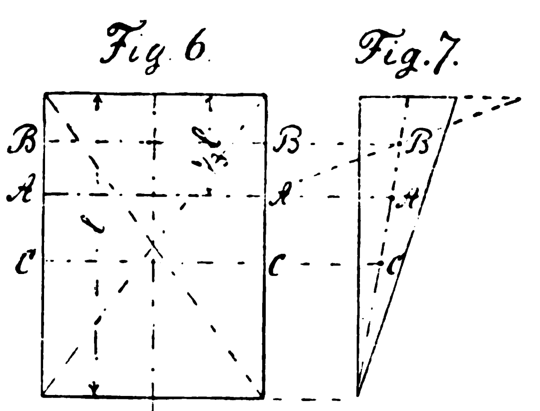
Steilstehen.

Anders stellen sich die Verhältnisse, wenn die beiden Drachensegel nicht gleich gross sind, sondern wie bei Fig. 1 bis 3 das Achtersegel das Uebergewicht hat. Es ist oben gesagt worden, wie der gemeinsame Widerstandspunkt c (Fig. 2) sich ergibt; von diesem Punkte aus ist nun unter dem Winkel δ gegen die Normale die Linie cm zu ziehen, in diesem Falle ebenfalls $\delta = 14^0$, in welchem der Buchtpunkt liegen muss. In dieser Linie gibt es einen Punkt z, in Beziehung, auf welchen die Widerstandspunkte c_1 und c_2 gleiche Hebelarme haben; dieser Punkt wird durch Halbiren des Abstandes c_1 c_2 und Ziehen einer Normale h z gefunden; das Dreieck, dessen Grundlinie c_1 c_2, dessen Spitze z ist, ist gleichschenklig. Würde der Buchtpunkt in diesem Punkte z liegen, so würden bei einer Drehung des Drachens um z nach links beide Widerstandspunkte gleich sich verhalten.

Ich war neugierig, wie der Drachen sich benehmen würde, wenn der Buchtpunkt wirklich in den Punkt z gelegt wird. Die Schnüre waren so eingerichtet, dass die Aenderung leicht geschehen konnte. Der Buchtpunkt gerieth aber etwas weiter nach m hin, während der Winkel δ so genau, wie ich messen konnte, stimmte. Der Drachen hatte, als der Buchtpunkt in m (Fig. 2) lag, gut und steil gestanden; den Höhenwinkel konnte ich

nicht messen. Bei dem neuen Buchtpunkt stieg er schön auf, immer höher und höher. Hoch oben, vielleicht bei $\alpha = 70°$, machte er plötzlich Kehrt und sauste in derselben Vertikalebene, in welcher er aufgestiegen war, aber schneller, abwärts. Durch den trotz allen Bottstechens erfolgenden Aufstoss brach die Kopfleiste des Vordersegels, so dass die Versuche für den Tag zu Ende waren.





Ergebnisse.

Der Neigungswinkel, unter welchem ein Drachen sich einstellt, ist von subtilen Verhältnissen abhängig und lässt sich rechnerisch nur dann bestimmen, wenn man auf die Kräftezerlegung bis ins Detail hinein eingeht. Dieses wird durch Fig. 5 veranschaulicht, in welcher der in Fig. 2 gezeichnete Drachen schematisch in zwei Stellungen gezeichnet ist. Die punktirte Stellung hat der Drachen während des Aufsteigens und es findet dabei dynamisches Gleichgewicht statt. Dass der Zug P dabei nicht grösser ist als beim Stehen des Drachens, ist ein erneuter Beweis für den Satz: »Der Normaldruck ist unabhängig vom Neigungswinkel«. Das dynamische Gleichgewicht geht dann langsam in statisches über, wenn der Drachen etwa die ausgezogene Stellung erreicht hat. Der Buchtpunkt liegt dabei in m. Je weiter derselbe in der Linie m c (in welcher er nothwendig liegen muss) an den Punkt z hinangerückt wird, desto mehr Neigung zur Steilstellung scheint der Drachen zu haben. Bei dem Unternehmen, den Neigungswinkel φ, bei dem schliesslich statisches Gleichgewicht eintritt, rechnerisch ermitteln zu wollen, müsste das Eigengewicht des Drachens berücksichtigt werden, und es würde das Resultat, da R unbekannt ist, der Bestätigung durch die Erfahrung bedürfen.

Wird der Buchtpunkt zu nahe an den Punkt z hinan gerückt, dann scheint sich im Gipfelpunkte des Steigens kein stabiles Gleichgewicht herstellen zu können. Man stelle sich nur vor, der Winkel φ nähere sich an Null an, dann muss α an $90° - \delta$ sich annähern, denn $\alpha + \delta + \varphi = 90°$ ist eine geometrische Bedingung. Je weiter diese Annäherung getrieben wird, desto mehr läuft man Gefahr, dass das Kräftesystem sich umdreht und das Hinunterschiessen erfolgt.

Analoges bei gewöhnlichen Drachen.

Eine ähnliche Lage des Buchtpunktes, wie die nahe bei z (Fig. 2 und Fig. 5), ist bei gewöhnlichen Drachen möglich. Jeder Drachen hat eine Querlinie, welche, im Profil gesehen, dem Widerstandspunkte entspricht; diese Linie theilt die Drachenfläche in zwei der Fläche nach ungleiche, der Windwirkung nach gleiche Hälften, eine obere und eine untere; jede derselben hat wiederum ihren Mittelpunkt des Drucks (Widerstandspunkt). Bei einem rechteckigen Drachen liegt die Haupt-Widerstandslinie in $^1/_3$ der Länge von der Vorderkante entfernt; bei A (Fig. 6); die Druckvertheilung auf die Drachenfläche wird dargestellt durch den Flächeninhalt eines Dreiecks, Fig. 7; die untere Hälfte hat ihren Widerstandspunkt wieder in dem Schwerpunkt des unteren Dreiecks in C, die obere aber in B; da nun die Entfernung A C stets grösser ist als A B, so kann ein rechteckiger Drachen niemals ein Steilsteher sein; dieses stimmt mit der Erfahrung. Wohl aber kann ein Drachen von gewöhnlicher Form mit dem runden Bügel oben unter Umständen die Bedingungen erfüllen, dass, bei zufälligem Hingerathen des Buchtpunktes in die Nähe eines dem Punkte z (Fig. 5) entsprechenden Raumpunktes, er ein Steilsteher wird.

Kurze Berechnung eines Drachens zum Heben eines Menschengewichtes.

Der in Fig. 1 bis 3 dargestellte Drachen kann als Modell eines grossen Drachens im Massstab 1 : 200 angesehen werden; dann würde der Grossdrachen zwei Segel erhalten, das Vordersegel 3 m bei 10 m, das Achtersegel 4 m bei 10 m; zusammen 70 Quadratmeter Segelfläche. Der Normaldruck des Windes gegen diese Segelfläche berechnet sich nach dem von mir entdeckten Gesetze (unabhängig vom Neigungswinkel) nach der Gleichung:

$$N = {}^3/_4 \frac{\gamma}{g} F v^2;$$

wird $\gamma = 1{,}2$ kg; $g = 9{,}81$ angenommen, so ist:

$$N = 0.092\ F\ v^2$$

1	2	3
Für F = 70 qm ist:		
bei v =	N =	α_1 =
6 m	232 kg	34° 33′
7 „	316 „	41° 58′
8 „	412 „	46° 33′
9 „	522 „	49° 36′
10 „	644 „	51° 39′
11 „	779 „	53° 13′
12 „	927 „	54° 22′

Wenn angenommen wird, dass durch richtige Lage des Buchtpunktes der Neigungswinkel $\alpha = 60^\circ$ gegen die Horizontale im unbelasteten Zustande des Drachens erreicht werden kann, ohne dass die Sicherheit des Stehens gefährdet wird, wenn ferner die am Buchtpunkte hängende Last im Ganzen zu 100 kg angenommen wird, dann handelt es sich darum, den Winkel zu bestimmen, welchen nach Anhängen der Last das Kabel mit der Horizontalen bilden wird. Durch einfache Kräftezerlegung berechnet sich dieser Winkel wie in Spalte 3 der vorstehenden Tabelle angegeben.

Die Herstellung eines solchen Drachens würde für praktische Zwecke vielleicht von nur geringem Werthe sein, denn es ist kaum anzunehmen, dass gerade dann, wenn eine Rekognoscirung zu militärischen Zwecken erforderlich ist, der gute, nicht zu unregelmässige Drachenwind wehen sollte, welcher allein das Aufsteigen ermöglicht. Für die Wissenschaft wäre eine solche Ausführung im Grossen aus vielen Gesichtspunkten von unschätzbarem Werthe.





Der Drachenballon der Jubiläumsausstellung in Wien.

Von

August Riedinger.

Die günstigen Erfahrungen, welche mit dem Drachenballon hinsichtlich der Ruhe des Korbes wie der Sicherheit des Beobachters während der deutschen Kaisermanöver gesammelt worden sind, gaben Veranlassung, dieses neue, auch beim schärfsten Winde bewährte System dem grösseren Publikum zugänglich zu machen, und fand sich dafür in der Wiener Jubiläumsausstellung eine passende Gelegenheit.

Ungünstige lokale Verhältnisse, zu denen sich unvorhergesehene Witterungseinflüsse gesellten, bildeten Schwierigkeiten, die unseres Wissens bisher kein ähnliches Unternehmen zu bekämpfen hatte.

In anderen Ländern war es bisher von der Polizei aus streng verboten, Fesselballons hoch gehen zu lassen, so bald die Witterung sich ungünstig zeigte, aber dank dem Entgegenkommen der Wiener Polizeidirektion ward es gestattet, noch bei 7 m Windgeschwindigkeit pro Sekunde den Ballon in Funktion treten zu lassen.

So nahmen sich in den Ausstellungen von Paris, Berlin, Genf, Pest die Landungen der gefesselten Kugelballons allerdings sehr elegant aus, weil nur bei Windstille die Ballons hoch gingen. Eine nach allen Seiten bewegliche Führungsrolle im tiefsten Punkte einer runden Grube, von deren Rand aus ein mobiler Steg zum Verkehr der Passagiere diente, bildete den Fixpunkt der Landung. Bei Wind wurde der Ballon an den Sturmleinen fest verankert, die Mannschaft erfreute sich eines „dolce far niente" und das Publikum wartete in Geduld besseres Wetter ab.

In Wien gestalteten sich die Verhältnisse wesentlich anders. Windstille tritt dort nur vor, resp. nach Regen ein.

In der Regel herrschen dort Winde von 5 m pro Sekunde, die sich in Höhen von 150—300 m auf 10—12 m steigern, und dieser atmosphärische Zustand dürfte vielleicht mit dazu beigetragen haben, dass seit dem Jahre 1873 sich kein Unternehmer fand, der dem Publikum die Benutzung eines Fesselballons zugänglich gemacht hätte. Schon damals wurde der für die damalige Weltausstellung aus Paris bezogene Ballon einen Tag vor der Eröffnung vom Winde davongetragen und später zerrissen und unbrauchbar vorgefunden, ein Schicksal, dem seit dieser Zeit noch viele Kugelballons zum Opfer fielen. — Der Drachenballon ist nun dem Winde vollkommen gewachsen, aber unregelmässige und seitliche Windstösse, die meist direkt über dem Erdboden auftreten, erfordern einen weitaus grösseren Landungsplatz als die übliche Grube, und eben dieser konnte diesmal nur in sehr beschränktem Maasse dem Unternehmer seitens der Direktion zur Verfügung gestellt werden.

Der Ballonplatz, durch eine Baumgruppe in zwei Theile geschieden, bildete ein von Ost nach West gelegenes, längliches Viereck von 90 m Länge und wurde gegen Süden durch eine elektrische Trambahn mit oberirdischer Stromzuführung begrenzt, während im Norden ein 30 m hoher Aussichtsthurm stand, der überdies noch mit einer Anzahl Flaggenstangen geziert war. Diese beiden nahen Grenznachbaren bildeten für den Ballon eine stete Gefahr, denn die ausnutzbare Fläche war nur 32 m breit, der Ballon selbst aber hatte schon eine Länge von 29 m, bei einem Durchmesser von 7,5 m.

Die hinter dem Ballon befindlichen Windfänge erforderten eine über 20 m lange Leine, so dass diese Windfänge beim Hochgehen wie beim Einholen des Ballons vom Führer selbst eingeholt werden mussten, um ein Verwickeln derselben in der Drahtführung der elektrischen Bahn oder in dem Gerippe des eisernen Thurmes zu vermeiden.

Einen Vortheil für das Terrain bot seine Lage. Bei den in Wien meist herrschenden Westwinden stellte sich der Ballon naturgemäss parallel zur Längsachse des Platzes ein, wodurch selbstverständlich alle Manipulationen, bei der Abfahrt sowohl, wie bei der Landung, um Vieles erleichtert wurden.

Thatsächlich hatte der Ballon schon manchem Sturme zu trotzen, denn das Einbringen jenes in die nach Osten gelegene Halle wurde oft durch die von allen Seiten kommenden Windstösse zur Unmöglichkeit gemacht. So wurde der Ballon während des Sturmes lediglich durch das Kabel gehalten und war sozusagen ganz sich selbst überlassen. Zum Hochlassen des Ballons diente eine durch einen 16pferdigen Elektromotor betriebene Kabelwinde, welche in einem Schuppen seitlich der Halle untergebracht war. Das Kabel, welches eine Bruchfestigkeit von 3000 Kilo aufwies, lief über eine bewegliche Erdrolle, die nach der jeweiligen Windrichtung an einem der vier in den Boden eingerammten Pflöcke, Büffel genannt, angehängt war, direkt zum Ballon.

Die zur Bedienung erforderliche Mannschaft bestand aus 12 Mann, die gleiche Anzahl also, welche ehedem ein Kugelballon forderte. Zur Füllung wurde Leuchtgas verwendet und dabei eine Tragfähigkeit für 3 Personen erzielt.

Von Interesse dürften diejenigen Ziffern sein, welche störend auf den Betrieb einwirkten und so den wirthschaftlichen Nutzeffekt bestimmten. Bei 1,25 m Seilgeschwindigkeit pro Sekunde und 300 m ablaufenden Kabel benöthigte eine Fahrt, incl. kurzem Aufenthalt, 10—12 Minuten; somit konnten pro Stunde 5—6 Fahrten gemacht werden.

Die Ausstellung selbst war Vormittags wenig besucht, erst nach 5 Uhr belebte sich dieselbe, und so konzentrirte sich das Interesse des Publikums nur wenige Stunden lang am Tage auf den Fesselballon. Eine gewissenhafte Einhaltung der polizeilichen Vorschriften zwang den Leiter ausserdem noch zu vielfachem unfreiwilligen Stillstande.

So ergaben sich bis 16. Oktober folgende Ziffern:

Eröffnung am 8. Mai, Anzahl der Tage bis incl. 16. Oktober: 162.

Betriebstage 82, demnach Stillstand durch atmosphärische Einflüsse 80 Tage.



Fesselfahrten fanden statt:

zwischen	1— 5	Mal	pro	Tag	17	Mal,
„	6—10	„	„	„	22	„
„	11—15	„	„	„	15	„
„	16—20	„	„	„	11	„
„	21—25	„	„	„	9	„
	26	„	„	„	2	„
	28	„	„	„	2	„
	29	„	„	„	1	„
	34	„	„	„	1	„
	44	„	„	„	1	„
	53	„	„	„	1	„

Von Eintrittskarten wurden 24 158 verkauft, die Anzahl der Auffahrten betrug 1096.

Zwei Mal musste der Ballon wegen der Aengstlichkeit männlicher Passagiere eingeholt werden, bevor er seine normale Höhe erreicht hatte. 116 Damen stiegen mit auf.

Zur Verminderung der Seitenbewegungen des Ballons waren seitlich des Aequators Segel angebracht.

Der Betrieb gestaltete sich wie folgt:

Gestatteten die Witterungsverhältnisse das Hochgehen des Ballons, so wurden Korb, Ballastsäcke, Hochlasstaue, Signalflaggen etc. auf den auf einem Schienengeleise befindlichen Rollwagen verbracht; die Mannschaft trat zu beiden Seiten des Ballons in der Halle an, in welcher dieser durch calibrirte kleinere und nur zum Auswägen bestimmte Ballastsäcke niedergehalten wurde. Nach geschehener Auswechslung mit den Gebrauchsballastsäcken trug die Mannschaft den Ballon zu den Büffeln, an welchen die Erdrolle eingehängt war. In wenigen Minuten war das Kreuztau des Ballons mit der Takelung und dem Kabel verbunden, der Ballon also versichert.

Das Einknebeln der Hochlasstaue wie der Korbleinen erforderte auch nur kurze Zeit, und nun wurde durch successives Tieferhängen der Ballastsäcke in die Schleifen der Hochlasstaue der Ballon in seine normale Lage gebracht. Nach Einnahme der nöthigen Ballastsäcke erfolgte nun das erste Hochgehen behufs Windbestimmung in den oberen Regionen.

War diese letzte Prüfung geschehen und konstatirt, dass die Windgeschwindigkeit 7 m pro Sekunde nicht überstieg, konnte sich der Laie mit grösster Ruhe in dem Gefühle unbedingter Sicherheit dem Führer des Ballons anvertrauen, zumal Ballon und Kabel noch bei 20 m Windgeschwindigkeit mehrfache Sicherheit gegen Zerreissen boten. — Vor der Abfahrt wurde der Korb noch von der Mannschaft gehalten; auf das Kommando „Los“ erhob sich ruhig und majestätisch das eigenthümlich geformte Luftfahrzeug.

Bei der Landung erfasste die Mannschaft wieder die Gondel und die Haltetaue, damit erstere behutsam den Boden erreichte.

Das Jahrhundert eilt seinem Ende zu. Epochemachende Erfindungen entstanden in diesem Zeitabschnitte. Naturkräfte, in denen unsere Ahnen nur böse Dämonen zu erkennen glaubten, wurden zum Dienste gezwungen. Den Luftfahrzeugen galt bisher der Wind als der schlimmste Feind, nun aber ruht der Drachenballon sanft in seinen sichern und kräftigen Armen, die ihn, je stärker sie sind, desto höher ins blaue Luftmeer emporheben. Die allzu kühnen Hoffnungen, welche sich einst an den Namen Montgolfier knüpften, sind freilich noch lange nicht erfüllt, aber wir dürfen uns mit dem zufrieden geben, was noch kurz vor dem Ausgange dieses Saeculums erreicht wurde. Jedenfalls ist es ein gutes Omen für das kommende Jahrhundert. Und in diesem wird der grosse Dädalus erstehen, die Bande brechen, die uns Staubgeborene an die Erde fesseln und die Menschheit fliegen lehren, fort und hinauf und hinweg in reinere Lüfte, als je ein Mensch sie geathmet, der goldenen Sonne zu, der ewigen Quelle des Lebens!

Ballons pour rire.

Par

M. Georges Bans.

Trente-six heures en ballon. — La Conquête du Mælstrom. — Le ravitaillement de l'Alaska. — La traversée de l'Afrique. — La Compagnie générale transaérienne.

L'approche de l'Exposition universelle de 1900, la grande manifestation industrielle de Paris, a fait surgir une multitude de projets fantaisistes, relatifs à la locomotion aérienne. Quelques-uns ne sont pas menaçants et ne dépasseront jamais la simple information qui passe dans les journaux; d'autres, menés par des gens plus actifs, ont obtenu l'honneur de longs articles en tête des quotidiens et s'annoncent comme une affaire financière.

Le moment est opportun de signaler au public les principales fantaisies de ces «pirates de la science». Les plus récentes méritent surtout d'être citées.

C'est ainsi qu'on a découvert seulement l'an dernier qu'une ascension, réputée la plus longue, exécutée par l'aéronaute Maurice Mallet, au mois d'octocre 1892, au départ de Paris, aurait abouti à un Wahlen de la frontière de Lorraine, près de la Prusse rhénane, au lieu du Wahlen indiqué dans l'Odenwald. D'autre part une lettre du maire d'Ottonville (par Boulay), M. Schonn, en date du 31 décembre 1895, avait appris à M. Louis Godard que M. Mallet avait fait une escale de près de quatre heures dans une auberge de cette localité. Comment attacher maintenant une croyance à la durée de trente-six heures de ce voyage patroné par le *Petit Journal*? Il faut y voir plutôt une rivalité de presse entre le *Petit Journal* et le *Journal* (dont le premier numéro venait de paraître), pour lequel nous avions fait quatre jours auparavant, en compagnie de MM. G. Besançon et W. Sossa, aéronautes, et de M. L. Baïssas, journaliste, — une ascension de vingt heures, Paris-Angoulême (environ 450 kilomètres) à bord du plus grand ballon existant qui cubait 3,450 mètres.

* * *

La fantaisie aéronautique qui eut le plus de succès est certainement celle du *Quotidien illustré* qui parut six mois sous la direction de M. Sabatier (actuellement directeur de l'*Éclair*). — On ne saurait trop préciser les noms des gens et de leurs journaux. — Sous prétexte de prendre des vues photographiques du gouffre du Mælstrom, en vue d'un panorama à l'Exposition de 1900, le peintre bien connu, Castellani, auteur du panorama du «Tout-Paris» en 1889, s'adjoignant un aéronaute forain, M. Latruffe, s'embarqua sur un vieux ballon pourri à peine susceptible d'être gonflé.

La presse retentit d'échos fournis par les agences, et le public attendit avec anxiété des nouvelles des «intrépides aéronautes». Un beau matin, le *Quotidien illustré*, à court d'informations, annonça le retour de MM. Castellani et Latruffe et publia deux pages sensationnelles, avec images coloriées représentant le ballon abordant sur une pointe de rocher et toute une série de

photographies de ces parages redoutés des navigateurs. Mais la façon grossière dont les incidents étaient racontés et quelques indiscrétions nous permirent de savoir que les voyageurs s'étaient arrêtés dans un port voisin, n'avaient même pas déplié leur ballon, et étaient revenus bien vite à Paris, pour éviter des frais de séjour. Le propriétaire du ballon reçut trois cents francs d'indemnité pour son silence. La solidarité est telle dans certaine presse parisienne qu'à cette époque nous eûmes toutes les peines du monde à dévoiler le truc du Mælstrom.

* * *

Une autre plaisanterie — qui eut le mérite de réunir des capitaux importants — a eu pour auteur un dentiste de Paris, M. Variclé, qui proposait d'aller ravitailler les pauvres diables morts de faim dans les mines d'or de l'Alaska.

Malheureusement cette manne céleste n'est pas près de pleuvoir. M. Variclé a laissé un ballon et ses deux aides à Montréal «pour continuer leur route jusqu'à Vancouver et Juneau». L'autre ballon a été vendu pour la bagatelle de 25,000 francs au département de la guerre des Etats-Unis.

Les affamés du Klondike ont donc le temps de tendre la bouche vers le ciel!

* * *

Un aéronaute forain, M. Henri Lecomte, dont le ballon fut brûlé à Auxerre au 14 juillet, conçut un projet de traversée du Sahara, mais il était insuffisamment étudié; la presse ne s'y arrêta pas. Du reste l'auteur lui-même craignait que la température excessive détériorat ou incendiat le vernis du ballon.

Cette fois l'idée est reprise par MM. Léo Dex, publiciste, Dibos, capitaine du génie, et Hourst, lieutenant de vaisseau. Ils ont imaginé un courant d'air qui les conduira de Gabès (Tunisie) à Kita (Sénégal), dans un délai de vingt-cinq à soixante jours; c'est à peu de chose près la réalisation de «Cinq semaines en ballon» de Jules Verne.

La possibilité de rester quatre ou cinq semaines dans les airs paraît bien aléatoire quand on sait que la plus grande ascension de trente-six heures, n'est peut-être pas vraie. Mais comme l'argent est le nerf de tous les ballons, il importe d'en trouver d'abord; puis on s'élève dans l'espace et l'on descend, sous un prétexte quelconque, à quelques kilomètres de là. Lorsque MM. Dex-Dibos-Hourst ont demandé 40,000 francs au Conseil municipal de Paris, celui-ci a simplement passé à l'ordre du jour. Souhaitons que les souscripteurs ne soient pas trop abondants.

* * *

La dernière nouveauté, — mais qui n'aura sans doute pas de lendemain, — c'est la *Compagnie générale transaérienne;* rêve d'un colombophile distingué M. Ch. Sibillot (à qui l'on doit les communications maritimes par pigeons-voyageurs) et d'un aéronaute M. L. Vernauchet (dont l'un des fils fit un bon nombre d'ascensions dans les fêtes de province).

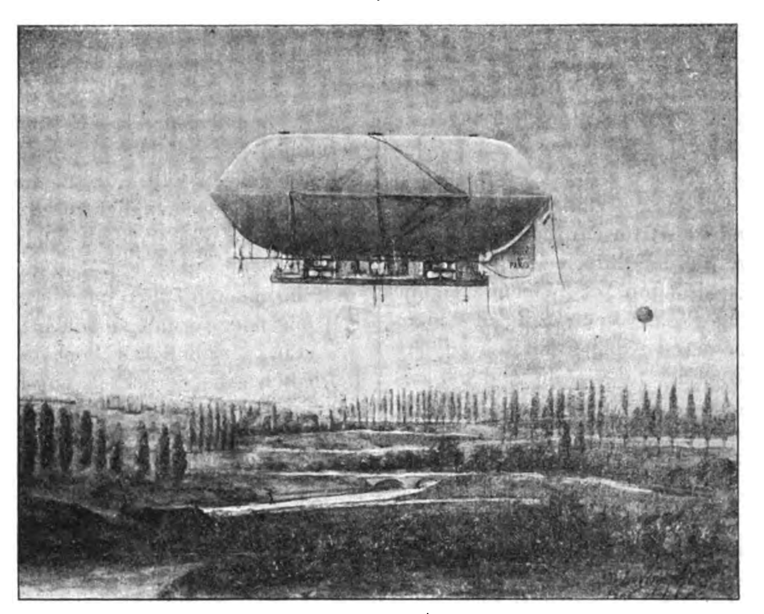
Pour ceux qui n'ont pu se procurer la longue description du navire (car c'est un véritable bateau) parue dans la livraison d'août 1898 de la revue *L'Aéronaute*, voici le résumé de l'invention:

«Contrairement au ballon d'aluminium allemand de Tempelhof, le ballon d'aluminium français sera absolument rigide et parfaitement lisse. Le cylindre (un dessin le montre terminé par deux cônes) et la nacelle (très longue et à compartiments) font corps. La carapace sans soudures est rivée sur une charpente avec étais-croisillons internes placées entre les compartiments étanches; à l'intérieur, plusieurs ballons de soie contiennent de l'hydrogène pur en quantité de trente à cinquante mille mètres cubes.

«Les moteurs à pétrole seraient peu différents des systèmes ordinaires et actionneraient une hélice métallique de proue, quatre jeux de palettes latérales, une hélice horizontale; même jeu de moteurs, d'hélices et de palettes à l'arrière.

«Des appareils spéciaux, destinés à la surchauffe et au refroidissement artificiel de l'hydrogène, rendront le navire plus léger, aussi léger, ou plus lourd que l'air.

L'ensemble de l'appareil est baptisé «aéro-automobile». Et la *Compagnie générale transaérienne*, pour débuter, forme dès aujourd'hui un «personnel d'équipages».



Projet d'un Aéronat (système Sibillot-Vernanchet).

Nous nous demandons, avec une légitime curiosité, où et comment les élèves de MM. Sibillot et Vernanchet peuvent apprendre l'art de mener à bon port un aéro-automobile?

En terminant le prospectus qu'il présentera à ses actionnaires (?), MM. Ch. Sibillot fait observer, par un «Nota», que le ballon aluminium allemand a échoué parce que ce n'était qu'une «tentative de reconstitution grossière et mal comprise des données primordiales publiées par lui, afin d'appeler l'attention du Gouvernement français sur la première ébauche imparfaitement établie en 1890, en collaboration avec M. F. Gouttes». M. Ch. Sibillot avoue du reste que le ballon sphérique d'acier de M. Gouttes était impraticable; il oublie que l'usage de l'aluminium est permis à tous, sans qu'il y ait pour cela plagiat.

MM. Ch. Sibillot et L. Vernanchet devraient au contraire profiter des enseignements que leur donne les ballons d'aluminium allemands pour renoncer à l'utopie de leur aéro-automobile.

* * *

Nous avons relevé ces quelques «ballons pour rire» dans les annales des six dernières années en France. Il est évident que notre pays n'est pas seul à avoir le privilège de telles fantaisies. On en trouverait, croyons-nous, aussi une bonne quantité dans les archives des autres nations, où abondent les expéditions mensongères aux deux pôles et aux sources du Nil.

Mais on ne saurait trop mettre en garde le public contre des entrepreneurs de ballons qui ne reculent devant aucun moyen pour abuser de sa naïveté. C'est pourquoi ceux qui ont charge d'écrire l'histoire de l'aéronautique doivent se montrer impitoyables pour les «pirates de la science» et ne pas ménager leurs encouragements à ceux qui travaillent loin de la réclame, dans le silence propice aux grandes œuvres.

Georges Bans.

Zur Theorie der Luftschiffahrt und Flugtechnik.

Von

v. Turin, Privatdocent in St. Petersburg.

I. Es lässt sich ganz einwurfsfrei beweisen, ohne zu irgend einer Hypothese seine Zuflucht zu nehmen, ja ohne sich auf irgend eine empirische und folglich annähernde Formel des Luftwiderstandes zu stützen, dass die Stärke (Arbeit pro Zeiteinheit), welche die Maschine eines Flugapparates entwickeln muss, damit derselbe in der Luft schwebend erhalten wird, «dynamisch hängt», — wie schwer der Apparat auch sei — beliebig klein gemacht werden kann, oder, mit anderen Worten, es lässt sich beweisen, dass jede Pferdestärke der Maschine eine beliebig grosse Zahl Kilogramme in der Luft schwebend halten kann.

II. Auf jedes mit einem hydraulischen Motor versehene System (wie z. B. eine Wasser- oder Windmühle) wird nothwendiger Weise ein Druck ausgeübt, der das System in der Richtung des Flusses zu verschieben sucht, und dieser Druck kann, welche Anordnung die Maschine auch haben mag, nicht geringer sein, als der Quotient: (Stärke der Maschine / Geschwindigkeit des Stromes).

III. Wenn z. B. die Stärke der Maschine = 10 P. S., d. h. 750 Kilogrammometer pro Sekunde ist, und die Geschwindigkeit des Flusses = 15 Meter pro Sekunde ist, so kann die verschiebende Kraft, die auf die Maschine wirkt, unmöglicher Weise kleiner als 750/15, d. h. 50 Kilogramm sein.*)

Wenn wir zwei horizontale Luftflüsse (Winde) haben, die in verschiedenen Niveaux blasen und deren Geschwindigkeiten oder Richtungen verschieden sind oder, was auf dasselbe hinauskommt, wenn die Geschwindigkeit oder die Richtung des Windes sich mit der Höhe verändert, so ist es möglich, ein System zu bilden, welches, ohne Energie ausgeben zu müssen (ohne Heizstoff zu verbrennen u. s. w.), sich schwebend in der Luft erhält und mit beliebig grosser Geschwindigkeit in beliebiger horizontaler Richtung (in beliebigem Azimut) sich bewegt, (wobei die Geschwindigkeit des Systems beliebig stark die Geschwindigkeit des schnelleren Flusses übertreffen kann).

Gleichfalls wenn wir einen Wasserfluss und einen Luftfluss (Wind) von verschiedenen Geschwindigkeiten oder Richtungen haben, so ist es möglich, ein System zu bauen, das sich mit beliebig grosser und beliebig gerichteter Geschwindigkeit bewegt.

IV. Das soeben angeführte Theorem behält seine Giltigkeit auch dann, wenn einer der beiden Flüsse die Geschwindigkeit = 0 hat.

Die Segelschiffe stellen gewissermassen solche Systeme dar; denn es ist prinzipiell möglich, wie ich in meiner Arbeit zu beweisen suche, ein Segelschiff so einzurichten, dass es bei ruhigem Wasser und blasendem Wind, oder bei stiller Luft und fliessendem Wasser, oder, im mehr allgemeinen Falle, wenn Wasser und Luft sich beide, aber mit verschiedenen oder verschieden gerichteten Geschwindigkeiten, bewegen, in beliebiger Richtung und fast beliebig schnell geht. Wenn es keine Reibung zwischen den Segeln und der Luft gäbe, hätte das «fast» auszufallen.

Das letzte Theorem kann auch zum folgenden erweitert werden:

Wenn wir zwei Flüsse (zwei Wasserflüsse, zwei Luftflüsse (Winde) oder einen Wasser- und einen Luftfluss) haben, deren Geschwindigkeiten oder Azimute, oder Neigungswinkel, verschieden sind, so ist es prinzipiell möglich, ein System zu bauen, das, ohne Energie ausgeben zu müssen, sich mit beliebig grosser und beliebig gerichteter (von beliebigem Azimut und Steigungswinkel) Geschwindigkeit bewegt.

*) Um Missverständnissen vorzubeugen, möchte ich bemerken, dass ich hier durch «Kilogramm» nicht die Masse eines Kilogramms, sondern die Kraft, mit welcher dieselbe von der Erde angezogen wird, bezeichne.

V. In meiner Abhandlung nenne ich einige Ausführungsformen, in welchen meine Grundgedanken hätten verkörpert werden können.

Für die Wassernavigation ist eine solche Ausführungsform gewissermassen schon längst bekannt: ich spreche von Segelschiffen und sage «gewissermassen»; denn es ist freilich schon mehrfach betont worden, dass die Segelschiffe und auch die Segelschlitten (Eisyachte) schneller als der Wind gehen und den Wind also überholen können, aber ich suche zu beweisen, dass dieselben in beliebiger Richtung und fast beliebig schnell laufen können, wenn nur die Geschwindigkeiten des Wassers und der Luft verschieden oder verschieden gerichtet sind, mag die eine derselben, gleichviel welche, auch = 0 sein.

Beiläufig gesagt, diese meine Behauptung hätte auch für solche Schiffe Giltigkeit, die Wassersegel (z. B. in Gestalt von passenden metallenen Platten) und einen Luftkiel, d. h. einen vertikalen Längschild von grosser Fläche hätten.

In einigen Fällen, z. B. um Flüsse aufwärts oder abwärts mit grosser Geschwindigkeit zu befahren, wäre es vielleicht angezeigt, mit Wasserrädern und Luftschraube versehene Schiffe anzuwenden.

In anderen Fällen möchte es angezeigt sein, eine Anordnung von folgender Gestalt zu bilden:

Ein gewöhnliches Boot oder ein Unterwasserbot und ein Luftballon sind vermittels eines Seiles verbunden; das Boot ist mit einer Wasser-, der Ballon mit einer Luftschraube versehen. Jede Schraube kann als Motor und als Propeller wirken. Die Energie vom Motor zum Propeller wird elektrisch die im Seil eingeflochtenen Drähte entlang übertragen. Es wäre vielleicht angezeigt, in diesem Fall die von Prof. Dm. Latschinow vorgeschlagenen, sehr leichten eisenlosen Dynamomaschinen bezw. Elektromotoren anzuwenden.

Der Ballon hätte mit Vortheil durch einen «Helicopter»*) ersetzt werden können, der vom Windmotor, bezw. Luftpropeller, auf Kosten eines — geringen! — Antheils der Stärke desselben betrieben wird, oder anstatt Helicopter und Ballon kann man einen Drachen von passenden Dimensionen anwenden.

VI. Was nun die reine Luftnavigation anbetrifft, so kann man folgende Systeme anwenden:

Ein Luftballon trägt zwei Körbe, deren einer unmittelbar unter ihm, der andere aber 300—400 Meter niedriger hängt. Die beiden Körbe enthalten je eine Luftschraube mit einer eisenlosen Dynamo.

Der Ballon kann wiederum durch einen Helicopter oder durch einen Drachen ersetzt werden.

Es wäre auch möglich, anstatt mit Schrauben und Dynamo, den einen Korb mit Segeln, den andern mit einem Luftkiel (einem flachen Schilde) von genügend grosser Fläche zu versehen. Durch passende Anordnung (bifilare Aufhängung des niedrigeren Korbes u. s. w.) ist es leicht, einen beständigen Winkel zwischen den Ebenen der Segel und des Kiels zu sichern.

*) d. h. eine Luftschraube (Schraubenflieger), welche sich um eine vertikale Axe dreht.



Petite expérience de Parachute dirigeable.

Par

M. le Comte Jules Carelli.

Sur l'invitation de mon illustre collègue en études, M. le Capitaine Moedebeck, je me permets de décrire une petite expérience de Parachute dirigeable, que M. Vialardi, Directeur du journal *L'Aeronauta* de Milan, Corso Loreto 14, a exécutée pour mon compte.

Avant de faire cette description, on me permettra cependant d'exposer quelques principes fondamentaux, qui m'ont guidé dans cette petite expérience.

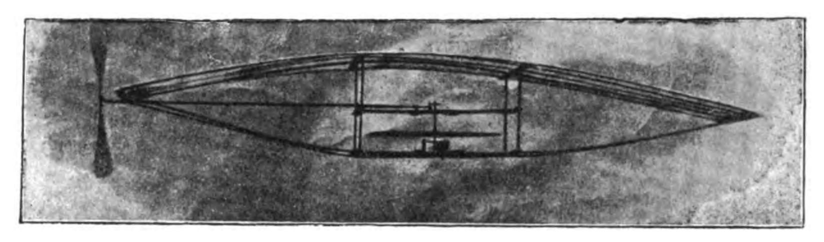
Le point le plus difficile et le plus terrible dans la navigation aérienne, consiste à pouvoir obtenir une parfaite ***horizontalité*** des machines aériennes.

On comprend facilement que, si les propulseurs doivent agir convenablement, s'ils doivent transformer presque toute la force motrice en ***vitesse,*** il faut que leurs axes soient toujours maintenus parfaitement ***horizontaux*** et sur une même ligne droite.

Parachute dirigeable du Comte Carelli vu du front (instantanée).

Si cette condition s'effectue, les propulseurs frappant toujours l'air dans la même direction, presque toute la force du moteur se transforme en vitesse.

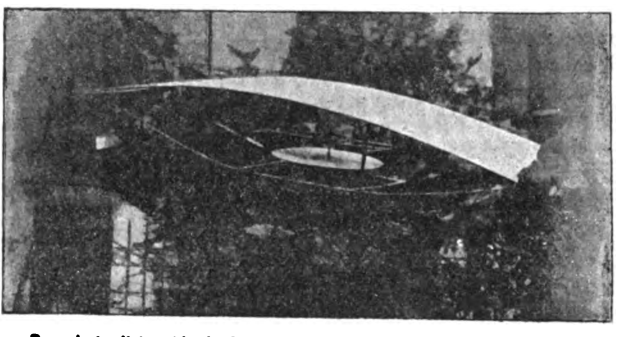
C'est précisément ce qui arrive à une voiture. Si elle est bien connexée, si elle est bien équilibrée, presque toute la force du cheval se transforme en vitesse. Mais si la voiture est mal connexée, si elle marche en zig-zag, le cheval fatigue beaucoup plus, et l'on avance très peu.



Parachute dirigeable du Comte Carelli vu du côté (instantanée).

De même dans l'air, si les axes des hélices s'inclinent, comme il arrive aujourd'hui, en haut et en bas, par des mouvements de tangage (se souvenir ici des mouvements de tangage éprouvés par MM. Renard et Krebs, quoique l'air fût en ce jour d'une immobilité parfaite), ou bien s'ils s'inclinent à droite et à gauche, par des mouvements horizontaux giratoires, la force propulsive entraînante est en grande partie perdue.

En outre, s'il s'agit d'aérostats dirigeables, le ballon tourne toujours dans le sens du vent. Les vents de côté agissent avec force sur la surface du ballon et ils l'obligent à *girer* contre le vent.



Parachute dirigeable du Comte Carelli tombant sur des broussailles.

La faible densité de l'air est certainement un grand avantage pour l'avancement, mais elle est d'un grand désavantage pour la *giration*. En effet, *un corps immergé dans un fluide, tourne d'autant plus facilement que ce fluide est moins dense.*

Dans l'eau, un corps immergé, tourne beaucoup plus difficilement que dans l'air. Dans le mercure ce serait encore pire. Les capricieux mouvements des différentes couches de l'air et les vents forment de l'atmosphère un milieu où il est très-difficile de maintenir la stabilité et de s'y diriger.

Si l'atmosphère était immobile, comme l'eau au-dessous de la surface de la mer, il y a longtemps que l'on voyagerait dans l'air, parce que l'air est 770 fois moins dense que l'eau.

Ainsi on a toujours été obligé, jusqu'à présent, de marcher dans le lit du vent, c'est-à-dire *contre le vent,* ou *suivant le vent.*

Toutes les expériences, et notamment les mémorables expériences de M. Tissandier et de MM. Renard et Krebs, l'ont démontré avec évidence.

S'il s'agit d'aéroplanes, on peut dire que les vents et les rafales font facilement balancer la machine aérienne, et en certains cas ils peuvent lui faire perdre l'équilibre et la renverser.

Il fallait absolument trouver un moyen, pour obtenir dans les machines aériennes une ***horizontalité*** parfaite, un équilibre ***automatique,*** et une force automatique de résistance à la ***giration,*** pour les ballons dirigeables.

Les moyens que j'ai proposés, pour satisfaire à ces conditions, je les ai décrits amplement, dans une série d'articles, dans la *France Aérienne* de Paris, années 1897, 1898, 1899, et dans l'*Aeronauta* de Milan, Mai 1898.

Je me suis servi des mêmes principes employés par la mécanique céleste.

Les astres, pour se maintenir en équilibre, c'est-à-dire pour maintenir leurs axes en position toujours parallèle à eux-mêmes, sont obligés de tourner rapidement autour d'un de ces axes.

C'est ce qui arrive à la toupie de nos gamins, laquelle maintient son axe en position constamment verticale, parce qu'elle tourne avec rapidité autour de cet axe.

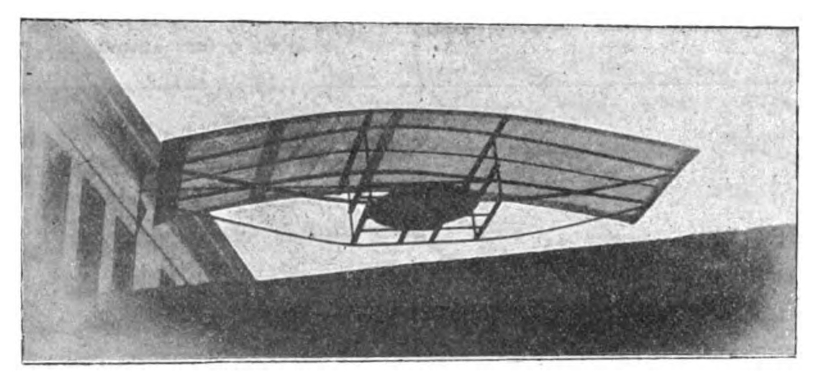
On explique facilement ces faits, en pensant que les molécules d'un corps qui tourne rapidement autour d'un de ses axes (par exemple les molécules d'une toupie), sont attirées au centre, chacune dans son plan horizontal, par la *force centripète.* Cette force centripète étant supérieure à la force de la gravité, les molécules ne se laissent pas vaincre par cette gravité, et l'axe de la toupie se maintient vertical.

Cependant, à mesure que la vitesse de rotation s'affaiblit, la force centripète peu à peu diminue, la gravité gagne, la toupie petit à petit s'incline et puis elle tombe.

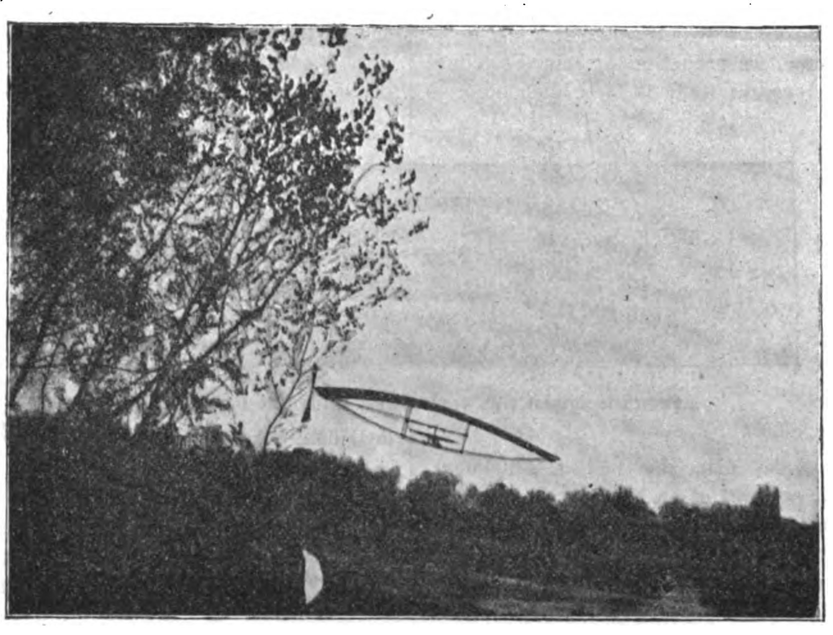
Or, un ballon, ou un aéroplane, dans l'air, se trouvent dans une position identique à celle des astres.

On peut dire *que les vents produisent sur une machine aérienne à peu près les mêmes effets, en sens inverse, que produisent sur un astre les attractions des autres astres.*

Si l'on pouvait faire tourner rapidement un ballon allongé, cylindro-ogival, autour de son axe longitudinal, comme un boulet de canon, ce serait l'*idéal*.



Parachute dirigeable du Comte Carelli traversant le toit d'une maison.



Parachute dirigeable du Comte Carelli à la hauteur de 30 m pendant le vol.

On n'aurait plus à craindre ni des mouvements de tangage, ni des mouvements giratoires.

Si l'on pouvait faire tourner rapidement un aéroplane, un Parachute dirigeable, autour de son axe vertical, ce serait l'*idéal*.

On n'aurait plus à craindre ni des balancements, ni des renversements.

Par malheur, de semblables tours de force sont impossibles, ou du moins très incommodes.

Mais il n'est pas impossible de faire tourner rapidement, autour de leurs centres, des sections verticales de ce ballon allongé, à dimensions réduites, ou des sections horizontales de ce Parachute.

Ces sections ne seraient autre chose que des disques verticaux, ou horizontaux, avec ou sans palettes propulsives et élévatrices, suivant qu'ils ont été transformés par l'illustre ingénieur Claude Jobert de Paris, avec lequel j'ai eu l'honneur d'entretenir une correspondance continuée.

Ces disques, à cause de la force centripète qu'ils développent par leur rapide rotation, autour de leurs centres, s'opposent énergiquement à toute espèce d'inclinaison, et ils ne se laissent déplacer que suivant le prolongement de leurs axes horizontaux et verticaux.

En laissant de côté les ballons dirigeables, et les moyens que j'ai proposés pour pouvoir résister à leur giration, et pour supprimer leurs mouvements de tangage et de roulis, je dois faire ici la description de la petite expérience de Parachute dirigeable, qu'a exécutée, comme je l'ai dit, M. Vialardi.

On voit par les photographies qui accompagnent cette étude, que ce Parachute dirigeable est de forme rectangulaire courbe, formant un arc; au-dessous se trouve un disque horizontal en laiton, découpé comme un balancier d'horloge, le tout recouvert de papier à soie japonais. Le Parachute est long 1,60 m et large 0,60 m.

Le moteur est un simple ressort, un mouvement d'horlogerie de la force de 1 chilogrammètre.

L'axe vertical du disque, moyennant un engrenage, fait tourner l'axe horizontal de l'hélice, haute 0,46 m.

En proportion de la faible force du moteur, ce petit modèle nous a donné des résultats inespérés, très satisfaisants.

Par suite de la force centripète développée par le disque, l'appareil a maintenue dans l'air une parfaite *horizontalité*.

Lancé d'une terrasse, il a parcouru environ 100 mètres en ligne droite, et il est descendu en parfaite *horizonalité*.

Le trajet a duré 60 secondes. Une autre fois il a parcouru 200 mètres en 40 secondes.

Si l'on pense que l'aéroplane de M. Langley possédait un moteur de 1 cheval et demi de force, qu'il n'est resté qu'une minute et demie dans l'air, et qu'au lieu de marcher en *ligne droite*, il a décrit une courbe ascendante, on est surpris du résultat fabuleux obtenu par ce petit appareil avec cette force motrice insignifiante. Mais cet heureux résultat s'explique, en pensant que l'axe de l'hélice, étant maintenu parfaitement horizontal par la rotation du disque, qui s'oppose à toute inclinaison, l'hélice frappe l'air toujours dans la même direction, et suivant le prolongement de son axe, et elle rend ainsi le double, le triple, de ce qu'elle rendrait, si cet axe subissait des oscillations.

Du reste tout le monde a essayé de lancer horizontalement dans l'air un mince disque, en lui imprimant avec la main un rapide mouvement de rotation autour de son centre. On a vu que le disque se maintient horizontal et qu'il file à une grande distance, en utilisant presque toute la force propulsive qu'il a reçue.

Je dirai encore que j'ai l'intention de faire une autre expérience plus en grand, avec un moteur beaucoup plus fort, deux hélices, et en ajoutant de chaque côté du Parachute un plan incliné, ou cerf-volant de forme spéciale, de sorte qu'il puisse s'envoler de lui-même.

Mais il vaut mieux que je réfère ici un extrait de la relation, faite par M. Vialardi, pour le journal *L'Aéronauta*. La voici:

La surface de sustention est formée de papier à soie de Chine; elle est rectangulaire, courbe, de mètres 1,61 par 0,62; d'une surface exacte de m^2 1, à laquelle on doit ajouter m^2 0,125 pour le



disque. La concavité au devant est de 20 pour 100, tandis que l'extrémité postérieure est presque plane. On obtient comme ça une véritable *aérocourbe très semblable à l'aile d'un volateur.*

Tout l'appareil a le poids suivant:

Armature	kilogrammes	0,200
Couverture	»	0,040
Hélice et arbre	»	0,060
Moteur	»	0,300
Disque	»	0,200
	Total kilogrammes	0,800

Les premières expériences commencèrent le 4 juillet avec un disque en laiton, couvert de papier du poids de 500 grammes. Les hélices avaient le diamètre de m 0,21.

Mais aux expériences l'appareil résulta trop lourd. On renouvela l'expérience avec plusieurs disques différents; on modifia le moteur etc.

Enfin l'aérocourbe réussit à voler avec le poids réduit à 800 grammes et une hélice de 46 centimètres de diamètre.

Le disque et l'hélice faisaient 8 tours par seconde.

La surface de sustention avait une inclinaison de 3°, le disque étant horizontal.

J'ai lancé l'appareil d'une terrasse, à 6 mètres de terre. J'ai répété 15 fois l'expérience en faisant parcourir à l'appareil 100 mètres en ligne horizontale.

J'ai pu me convaincre des réels avantages du disque comme *équilibrant.*

J'ai renouvelé l'expérience à la campagne ouverte; accompagné par M. Bosisio, membre de la Société aéronautique Italienne, et par plusieurs autres personnes, je me suis porté à Crescenzago, à peu de kilomètres de Milan.

L'aérocourbe a été lancée du pont sur le Lambro, d'une hauteur de 6 mètres; elle est montée à 20 mètres et alla tomber sur la sable du fleuve à plus de 200 mètres de distance, en employant 40 secondes.

Une seconde fois, la vis qui retenait le disque s'étant cassée, l'hélice mue par une vitesse de 23 tours par seconde, transporta rapidement l'appareil, qui piqua une tête et fut fort endommagé, ce qui me prouva la nécessité du disque.

J'ai essayé aussi l'aérocourbe comme cerf-volant, sans disque et sans hélice, elle est montée jusqu'a 400 mètres, et elle a été transportée à 500 mètres du lieu du départ, avec un vent de 9 à 10 mètres par seconde.

Ce printemps je renouvellerai les expériences avec un appareil plus en grand, et un moteur beaucoup plus fort.

En attendant je puis affirmer que:

1° Le disque fonctionne très bien comme organe équilibrant et tient place du gouvernail horizontal.

2° La forme de l'armature est solide et légère.

3° La surface de sustention va très bien, elle a le profil de l'aile des volateurs et n'offre pas de prise aux vents de côté.

4° L'aérocourbe fonctionne aussi très bien comme cerf-volant même avec des vents forts.

5° Le disque doit avoir le bord lourd, pour règler la vitesse et fonctionner comme volant.

6° Il faudra employer deux disques et deux hélices, tournants en sens inverse, et placés à côté.

J'ai obtenu une vitesse de 5 mètres par seconde, en transportant un poids de 800 grammes, avec une surface de m^2 1.125, et la force motrice de 1 kilogrammètre.

J'ai essayé aussi le disque de M. Carelli avec un petit modèle de ballon, et j'ai constaté qu'il a maintenu une parfaite horizontalité.

Je suis convaincu que M. le comte Carelli a fait faire un grand pas à l'aéronautique.



Kleinere Mittheilungen.

Ein neuer Drache „Aëroplane".

Herr Chas. Zimmermann M. D. in Frederick (Maryland, N.-America) veröffentlicht im Aeronautical Journal vom Juli 1898 (Vol. II, Nr. 7) einen Aufsatz über einen neuen von ihm erfundenen Drachen, der die Hebung und das Fliegen eines Menschen in der Luft ermöglichen soll.

Seine Ausführungen lauten wie folgt:

Ein neuer Drache »Aëroplane«.

Die Abbildungen zeigen Seiten- und Vorderansicht meiner Erfindung.

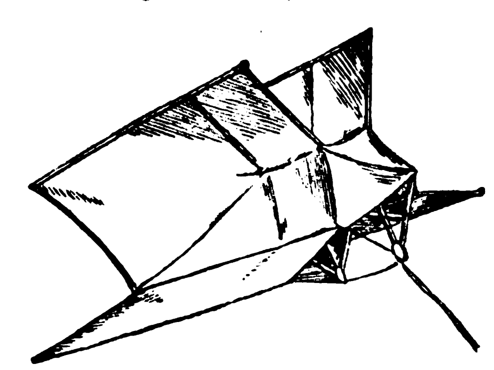
Das Prinzip dieses Drachen beruht auf der Ausgleichung und gleichzeitigen Nutzbarmachung der veränderlichen Schnelligkeit und Richtung der Luftströmungen, und ich bin eben an der Ausführung eines Modells, welches im Stande ist, einen Mann zu tragen.

Der Drache besteht aus vier konkav-konvexen Flügeln, welche von vorn nach hinten die grösste Ausdehnung besitzen. Die Längenachse verläuft innerhalb einer sechsseitigen Spindel, die mit Leinwand bezogen ist, und deren stumpfes, nach vorn gerichtetes Ende auf der unteren Seite dem Winde den Eintritt gestattet.

Diese Oeffnung ist zugleich der Platz für den Luftschiffer.

Dieser Hohlraum um die Achse ist, soweit mir bekannt ist, eine Neuerung auf dem Gebiete der Flugmaschine, und dürfte man damit an einem Wendepunkt angelangt sein, der wohl allgemein bei der Konstruktion von Flugmaschinen Beachtung finden wird; die Oeffnung verhindert zugleich ein Vorwärtsfallen des Apparates, weil sie mit den Flügeln einen Winkel bilden, welch letztere ein Umkippen nach der Seite verhüten.

Die Flügel sind vorn mit festen Rahmen versehen. Unten ist zur Fortbewegung auf dem Boden ein Rad angebracht. Das Rahmenwerk aus Bambus und Stahlrohr misst 190—210 Quadratfuss (engl.) tragende Fläche, oder etwa auf jedes Pfund 1 Quadratfuss. Geöffnet beträgt seine Länge 12—15 und seine Breite



Zimmermann's Drachen Seitenansicht.

8—10 Fuss; geschlossen ist das schirmförmige Packet 8—10 Fuss lang. Das Gewicht beträgt 25—35 Pfund.

Viele Versuche haben gezeigt, dass die Maschine sicher und gleichmässig die Luft durchschneidet und nur nach rechts oder links abweicht, wenn das Gewicht des Lenkers auf die eine oder

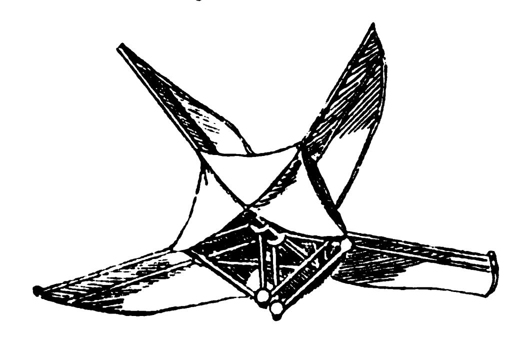
die andere Seite verlegt wird. Auch beim Fallen und Steigen wird durch keinerlei Wind das Gleichgewicht gestört.

Der Flug hat schwache Neigung gegen den Horizont und fördert oft, wie von unsichtbarer Hand getrieben, gegen den Wind.

Die Tragfähigkeit erfüllt alle an sie gestellten Ansprüche und entspricht den gangbaren Tabellen über Winddruck auf konkave Oberflächen; sie beträgt 10—20 Pfund auf 1 Pfund Antrieb oder Luftdruck.

Daraus geht hervor, dass ein 165 Pfund schwerer Luftschiffer, um sich und die 35pfündige Maschine zu heben, zwischen 10 und 20 Pfund vorwärts treibende Kraft entwickeln muss, um gegen den Wind sich fortzubewegen. Doch ist dieser Kraftaufwand kein ständiger; den grössten Theil davon, ja zeitweilig sogar Alles, hoffe ich bei Wind aus der Energie der Luft selbst zu entnehmen.

In diesem Fall ist ein Segeln gegen den Wind ohne jede Anstrengung möglich, und selbst das Balanciren erfordert nur geringe Kraftleistung, indem es vom Apparat selbstthätig besorgt wird. Ein Auffahren bei Windstille erfordert natürlich die meiste Kraft; doch hoffe ich durch eine besondere Einrichtung, welche ich zur Zeit noch nicht in der Lage bin zu veröffentlichen, so viel Kraft



Zimmermann's Drachen Vorderansicht.

zu entwickeln, als zum Aufsteigen nöthig ist; bläst dann der Wind, so kann sie auf ein Minimum reduzirt werden.

Von vielen Luftschiffern wird zugegeben, dass die Luft öfters einen Zug nach aufwärts hat und nicht in gerader oder paralleler Richtung sich bewegt, sondern in kleinen Wirbeln, deren Achsen senkrecht, wagrecht oder schräg zu ihrem Wege gerichtet sind. Man sieht dies häufig am Rauch, der aus einem Kamin kommt, am Staub, an Blättern und sonstigen kleinen Gegenständen, wenn sie vom Winde aufgewirbelt und entführt werden. Die gleichen Bewegungen, die sie machen, macht auch die Luft und umgekehrt.

Diese »inneren Kräfte« des Luftstroms verursachen jedenfalls das plötzliche Steigen, Fallen und Schwanken, welches starre Flügel im Winde zeigen und welches an der Erfolglosigkeit der Versuche schuld ist.

Viele Versuche stellen mir eine baldige Lösung dieses so interessanten und schwierigen Problems in Aussicht, und zwar ohne die Mithülfe eines Motors.

Meiner Meinung nach handelt es sich nur um eine neue Art von Konstruktion und Anpassung des bisher benützten Materials an die Kraft des Lenkers und an die Bedingungen, welche die Luft, in der man schwebt, stellt.

Der Apparat muss sich von selbst wieder in's Gleichgewicht stellen und muss in einer Weise handlich sein, die ihn ebenso brauchbar macht, wie etwa ein Fahrrad: Wir müssen zu jeder Zeit aufsteigen und wann und wo es uns passt sicher landen können; auch müssen wir 20—60 Meilen in der Stunde hinter uns bringen.

Frederick, Md. U. S. A. March I, 1898.

Chas. Zimmermann,
M. D.

Unter Beifügung eines kleinen Papierdrachens seiner Konstruktion schreibt uns Dr. Zimmermann noch Folgendes:

Zu einem erfolgreichen Versuch darf der Wind nicht mehr als 6 Meilen in der Stunde machen.

Die Papierdrachen eignen sich nicht für starke Winde, da sie zerreissen oder wenigstens unstät fliegen. — Um das Zerreissen zu verhindern, muss der Drache vor dem Oeffnen flach ausgebreitet werden. Beim Zusammenrollen beginne man am hinteren Ende, damit der vordere Theil so wenig als möglich verletzt wird, oder seine Steifheit einbüsst.

Dies ist der Vorläufer für eine zuverlässige Maschine (Bona fide genannt), welche der Unterzeichnete im kommenden Jahr dem Publikum zu unterbreiten hofft. Dieselbe wird alle erforderlichen Eigenschaften besitzen, um dem Menschen das Fliegen zu ermöglichen; dabei braucht es nur der Verwendung eines Motors, über dessen Einfachheit und Neuheit Sie staunen werden.

Anbei erhalten Sie Circular und Muster (1 Cent das Stück).

Chas. Zimmermann.

Möge Herr Zimmermann bald etwas über seinen Bona-Fide-Drachenmotor veröffentlichen. Es wird dann von den anzustellenden Versuchen abhängen, ob sich das Urtheil über den Drachen günstig gestaltet.

Strassburg, Februar 1899. Prof. J. Euting.

Andree-Nachrichten.

Tromsoe, 15. Januar 1899.

An
die Redaktion der „Illustrirten Aëronautischen Mittheilungen“.

Vielleicht haben Sie in den Zeitungen nicht gelesen, dass man glaubt, Ueberreste von dem Ballon Andrée's gefunden zu haben. Ich will Ihnen deshalb den Artikel in Uebersetzung schicken, da ich weiss, dass Sie für Andrée ein grosses Interesse haben. Er steht in „Aftenposten“ (Christiania), Nr. 21, 1899. (10. Januar.)

„Der norwegische Steuermann H. J. Haslum, welcher voriges Jahr dem „Antarctic“ mitfolgte, hat dem Professor A. H. Nathorst (Stockholm) die Mittheilung von einer eigenthümlichen Beobachtung gemacht, die im Treibeise zwischen Island und Grönland von einem Theile der Besatzung des norwegischen Fangschiffes „Harald Haarfagre“ gemacht wurde. Herr Haslum, ein in allen Hinsichten zuverlässiger Mann mit grosser Erfahrung, hat die Mittheilung mündlich vom Kapitän des „Harald Haarfagre“ erhalten und sie lautet: „Vierzehn Tage vor St. Johannistag 1898 kam das Fahrzeug in das Eis zwischen Island und Grönland auf 66° 30′ n. B. und 28° w. L. von Greenwich. Man traf hier Seehunde und alle Boote gingen auf den Fang. Ein Boot mit 5 Mann Besatzung war an einer Eisscholle vorbeigerudert, wo sie einen grossen Haufen (oder Hügel) bemerkten, welcher wie eine Sammlung von Stahldraht aussah. Sie untersuchten die Sache leider nicht näher; denn der Nebel kam an und sie fürchteten, das Schiff nicht wieder zu finden, ruderten daher schnell zurück. Als der Kapitän den Bericht hörte, blieb er mehrere Stunden an der Stelle liegen, in der Hoffnung, der Nebel möchte sich zerstreuen; als dies aber nicht eintraf und ein Seegang im Eise entstand, liess der Kapitän das Fahrzeug in der von den 5 Matrosen angegebenen Richtung segeln, ob er die erwähnte Eisscholle finden möchte. Wegen des fortwährenden Nebels gelang dies nicht, und unverrichteter Sache mussten sie wieder aus dem Eise gehen.“

Die 5 Männer haben sich damit entschuldigt, dass sie in dem Augenblicke nicht an Andrée gedacht haben, weil sie nur daran dachten, wie sie das Schiff wieder finden sollten.

Ich kenne persönlich den Steuermann H. und kann für seine Glaubwürdigkeit garantiren. Ihr ergebener

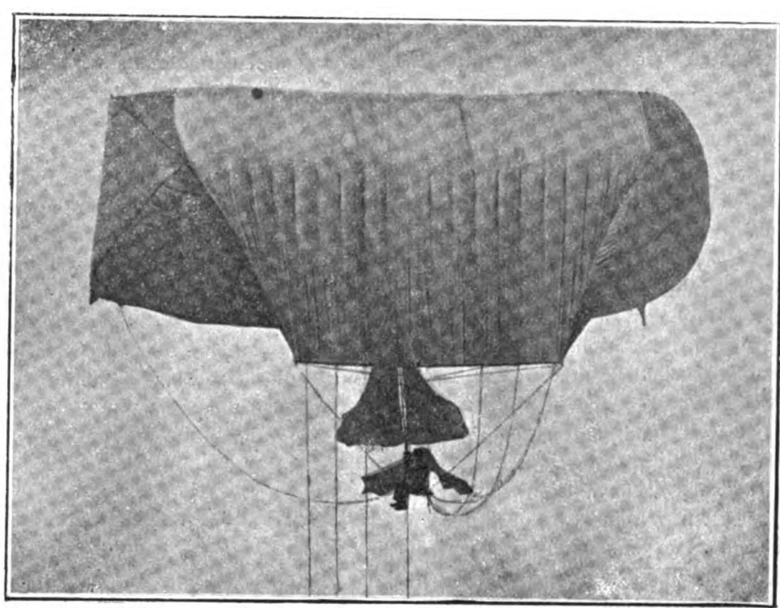
Carl Christensen.



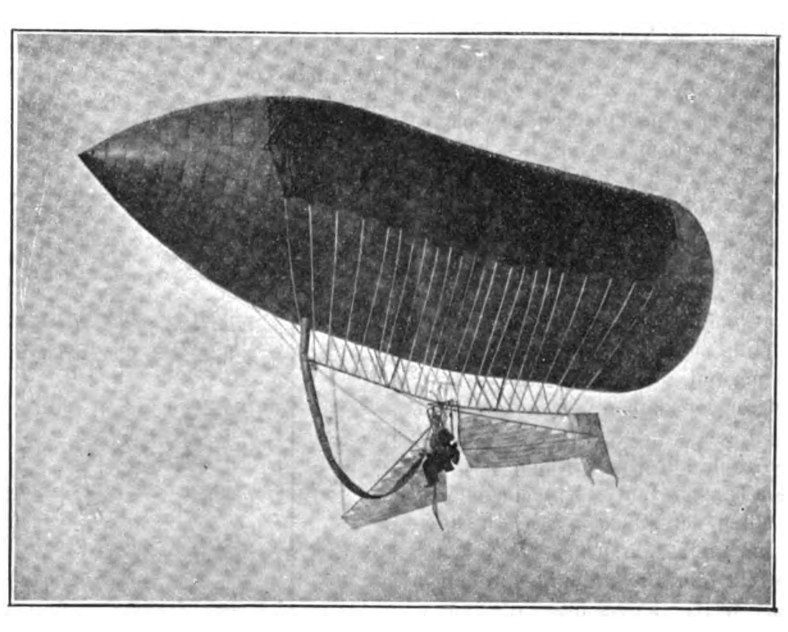
Dr. Danilewsky's Versuche in Kiew.

Indem wir unserem Grundsatz getreu bleiben, dass man wohl auch aus Versuchen lernen kann, welche in unserer besser erfahrenen Fachwelt sozusagen als «nicht salonfähig» angesehen werden, möchten wir unsere Leser mit Einzelheiten der schon in Heft 1. 1899 erwähnten Danilewsky'schen Versuche bekannt machen. Es ist bedauernswerth, dass es heute noch so viele Erfinder gibt, die Erfahrungen, welche Gemeingut der kultivirten Menschheit geworden sind, nicht beachten und lediglich ihren erfinderischen Grübeleien nachgehen. Wenn sie sich vertrauensvoll an die Fachpresse wenden würden und derselben ihre Ideen darlegten, so dürften sie, bei uns wenigstens, zwar auf eine lakonische aber doch zugleich wohlwollende Antwort gefasst sein, die sie vor unnützen Ausgaben bewahren würde.

Dr. Danilewsky begann seine Versuche am 8. Oktober 1897. Er verband einen fliegenden Mann mit einem Ballon. Warum er gerade die Hubkraft seiner Schlagflügel an dem zu- bezw. abnehmenden Auftrieb des Ballons messen wollte, würde nicht erklärlich sein, wenn nicht die eigenthümliche Ballonform darauf hinwiese, dass er glaubte, gleichzeitig eine Vorwärtsbewegung des Ballons mit dieser Flugarbeit zu erreichen. Das Bild zeigt, wie der Ballon am Vordertheil keilförmig gebaut ist, es zeigt aber gleichzeitig, wie der Druck der Gasfüllung und die Dehnbarkeit des Stoffes die beabsichtigte Schärfe dieses Ballons vollständig beseitigt hat; er ist gleich einer aufgeblasenen Tüte geworden, und es wird Jedem einleuchten, dass eine derartige Konstruktion ohne innere Versteifung, welche den Stoff gespannt hält, unmöglich zu einer Verringerung des Luftwiderstandes vorn dienen kann. Ganz verfehlt aber wäre die Konstruktion der dachförmigen Klappflügel, wenn Danilewsky eine Vorwärtsbewegung beabsichtigte, denn sie vermehren beim Hochziehen durch ihr Zusammenklappen erheblich die Luftwiderstandsfläche. Dass aber auch die Luftwiderstandsfläche zu der Kraft des Fliegenden in gar keinem Verhältniss steht, sieht man auf den ersten Blick, auch ohne beweisende Berechnung, die wegen Mangels von Angaben über die Grössenverhältnisse des Ballons nicht möglich ist.



Danilewsky's Ballon „Embryo".



Danilewsky's Ballon „Pilström".

Vom Juni bis August 1898 sind die Versuche dann mit einem neuen Ballon «Pilström» fortgesetzt worden. Man erkennt aus der anderen Form der Spitze und der Flügel, dass der Erfinder einige Erfahrungen gemacht und sich verbessert hatte. Er hat den Stirnwiderstand bei beiden so gut wie möglich beseitigt. Ausserdem hat er das Netzhemd in eine Decke mit Traggurten umgeändert. Das Verhältniss von Luftwiderstand zur treibenden Kraft, bei Schrägstellung der Flügel, kann trotzdem unmöglich ein günstiges sein, und wenn Dr. Danilewsky beobachtet hat, dass der Ballon in der Luft einen Kreis um seine senkrechte Axe beschrieb, so glauben wir ihm das ganz gewiss, wir glauben nur nicht, dass diese Bewegung eine willkürliche war, die er mit seinem Motor in der Gewalt hatte. Wozu Herr Danilewsky aber soviel Geld ausgab, nur um festzustellen wie viel Hubkraft verschiedene Flügelkonstruktionen am Ballon ausüben können, bleibt uns ein Räthsel. Er baute sogar noch einen dritten Ballon «Oritscha» von etwas längerer Form. Der Mechaniker Degen in Wien machte solche Versuche 1805 viel billiger, mittelst eines über Rollen laufenden Gegengewichts innerhalb einer grossen Halle und auch Claudius machte in Berlin 1811 ähnliche Experimente mit Klappflügeln, aber zunächst ohne Ballon. Wenn Dr. Danilewsky vor die Thür der praktischen Lösung des Problems des menschlichen Fluges, vor der er zu stehen behauptet, treten will, kann ihm nur gerathen werden, den Beispielen zu folgen, die Lilienthal, Chanute und Herring uns in so herrlicher Weise gegeben haben, und wir möchten hoffen, dass er dieser unserer Anregung bald Folge leisten wird.

Die beabsichtigte Verstaatlichung der meteorologischen Luftschifffahrt in Preussen.

Nachdem es immer klarer hervorgetreten war, dass die meteorologische Luftschiffahrt eine nothwendige Ergänzung des meteorologischen Beobachtungsnetzes und insbesondere der Hochstationen desselben sei, lag der Gedanke sehr nahe, Anträge auf Bewilligung von Mitteln zur ständigen Einrichtung derselben an die gesetzgebenden Körperschaften zu stellen.

Den ersten Versuch nach dieser Richtung machte im Jahre 1898 der meteorologische Landesdienst von Elsass-Lothringen. Leider hatte der dortige Landesausschuss, welchem diese Eingabe zur Bewilligung vorgelegt wurde, keine Majorität für wissenschaftliche Luftschiffahrt aufzuweisen und lehnte daher diese Vorlage ab.



Der Initiative des Strassburger meteorologischen Landesdienstes ist nun neuerdings das meteorologische Institut in Berlin gefolgt. Wir können nur wünschen, dass die hierunter folgende Vorlage seitens der preussischen Abgeordneten ihre verdiente Würdigung finden und angenommen wird und dass damit für die übrigen deutschen Staaten ein gutes Beispiel zur Nachahmung gegeben werde.

Preussischer Kultus-Etat: Einmalige und ausserordentliche Ausgaben, Kapitel 14, Titel 131:

«Zur Errichtung eines fortlaufenden Dienstes zur Erforschung der höheren Schichten der Atmosphäre mittelst Drachenballons . . . . 50000 ℳ

Begründung:

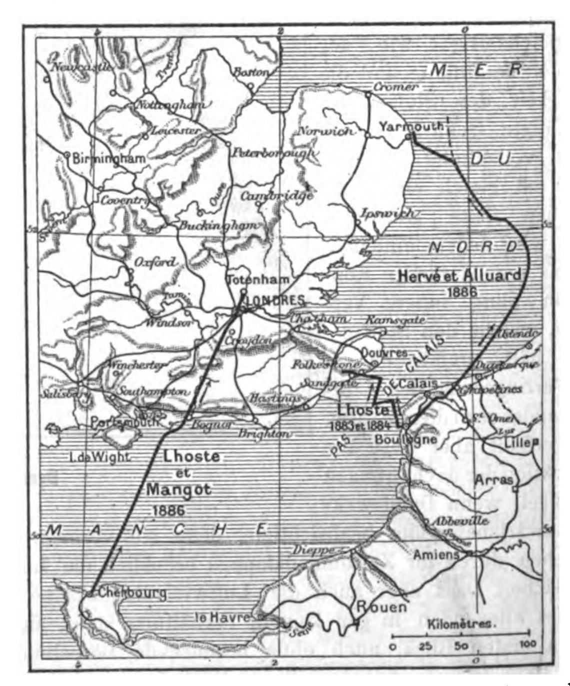
Es ist durch zahlreiche, in den Jahren 1893 bis 1897 unternommene wissenschaftliche Ballonfahrten der Beweis erbracht, dass die Kenntniss der Vorgänge in den höheren Luftschichten der freien Atmosphäre für die Meteorologie und für die Physik des Luftraumes von grundlegender Bedeutung ist. So wichtige und vielfach unterschätzte Leistungen die wissenschaftliche Wetterprognose an der Hand des ihr von den Erdstationen und namentlich von den Berg-Observatorien zufliessenden Materials aufzuweisen hat, so sind doch von diesen Beobachtungen der wirklichen Verhältnisse der freien Atmosphäre weit wichtigere Resultate zu erwarten. Denn die grossen Witterungsumschläge, deren rechtzeitige Vorhersage gegenwärtig noch den schwächsten Punkt des Prognosendienstes bildet, kündigen sich zweifellos zuerst in den höheren Schichten der Atmosphäre an und müssen dort beobachtet werden. Frühere Versuche, durch Fesselballons regelmässige Nachrichten aus den höheren Luftschichten zu erlangen, schlugen fehl, weil durch jeden etwas lebhafteren Wind der Fesselballon zu Boden gedrückt wurde. Desshalb ist man in Küstengegenden am Ozean, wo regelmässig ein einigermassen starker Wind weht, auf den Ausweg verfallen, durch Drachen mit grösserem Flächeninhalt meteorologische Registrirapparate in die Höhe heben zu lassen, und man hat auf diesem Wege durch Aneinanderreihen solcher Drachen Höhen bis zu 3500 m erreichen und erforschen können. In unseren Gegenden, wo solche Winde nicht regelmässig wehen, kann diese Methode nicht zur Anwendung gelangen, zumal bei jedem Nachlassen des Windes für die Instrumente die Gefahr des Herabstürzens und der Beschädigung besteht. Dadurch ist man auf die Erfindung des Drachenballons, der Verbindung eines Gasballons mit einer Drachenfläche gekommen, der den Vortheil bietet, dass der Ballon auch bei Windstille steigt, und dass er mit zunehmender Windstärke an Höhe gewinnt, während ein Herabstürzen bei eintretender Windstille durch den Ballon vermieden wird. Werden in Verbindung hiermit Drachen in der oben erwähnten Art aneinandergereiht, so lassen sich mit Registrirapparaten die für die Wetterprognose wichtigen höheren Luftschichten erreichen. Schafft man weiter eine Einrichtung derart, dass zwei Drachenballons in den Dienst gestellt und stets gebrauchsfertig gehalten werden, so werden damit die für die Prognose hochwichtigen zusammenhängenden, nur durch relativ kurze Intervalle unterbrochenen Registrirungen aus grösserer Höhe gewonnen. In dieser Weise sind Ende März und Anfang April 1898 in Strassburg i. E. gelegentlich des Zusammentritts der Internationalen aeronautischen Kommission erfolgreiche Versuche ausgeführt worden. Es liegt in der Absicht, auf einem von dem Landwirthschafts-Ressort zu diesem Zweck überlassenen Terrain, dem Tegeler Forst, solche Beobachtungen, zu deren Förderung sich die räumlich angrenzende Militär-Luftschifferabtheilung bereit erklärt hat, dauernd einzurichten. Ausser dem Luftdruck, welcher im Wesentlichen zur Ermittelung der Höhe dient, sollen die Lufttemperatur, die Intensität der Wärme-Ein- und Ausstrahlung, die Luftfeuchtigkeit, die Richtung und Stärke des Windes, die Luftelektrizität u. s. w. registrirt werden, wozu gelegentlich noch andere Aufgaben, wie die Entnahme von Luftproben, photographische Aufnahmen der oberen Wolkenoberfläche, Ermittelung des Staubgehaltes der oberen Schichten u. s. w. hinzutreten. Die Herstellung eines leichten Wohngebäudes und einer Ballonhalle auf dem Platze, die Einfriedigung des Terrains, die Beschaffung der nöthigen Drachenballons, Stahldrahtkabel, wissenschaftlichen Instrumente, Stahlflaschen für Wasserstoffgas, eines Motors und einer Ballonwinde, sowie der sonstigen Utensilien erfordern einen auf 50000 Mark berechneten einmaligen Aufwand. Die Kosten der Unterhaltung der Station und ihrer Ausstattung mit wissenschaftlichem, Bureau- und Hülfspersonal sind beim Ordinarium unter Kap. 122, Tit. 20a bis 20 f eingestellt.

Es sind das in Titel 20a: Anfangsbesoldung für einen ständigen Mitarbeiter 2400 ℳ und für einen Sekretär 1800 ℳ, ferner zur Remunerirung eines wissenschaftlichen Assistenten 1650 ℳ und zur Remunerirung von Hilfspersonal 1800 ℳ (Titel 20 c). Ausserdem wird der Fond zur Unterhaltung der Gebäude und Gärten u. s. w. in Titel 20 e um 500 ℳ verstärkt.»

Wir glauben, das preussische Abgeordnetenhaus wird den Werth dieser Vorlage gebührend würdigen und sie im vollsten Umfange bewilligen.

Fahrten über den Kanal von Frankreich nach England.

Es ist in letzter Zeit mehrfach als interessirende Tagesfrage aufgetaucht, ob die Angaben Andrée's, welcher mit Schlepptau und Segel 10 bis 20° von der Windrichtung Abtrieb erreicht haben will, nicht auf Selbsttäuschung beruht haben, und es sind sogar neuerdings zu diesem Zweck, sowohl in Deutschland wie in England, praktische Versuche angestellt worden, die bisher zu einem Abschluss noch nicht gediehen sind. Im Zusammenhang hiermit theilt uns Herr Henri Hervé die Erfahrungen mit, welche beim Ueberfliegen des Kanals von Frankreich nach England bisher gemacht worden sind.



Drei dieser Fahrten hat L'hoste unternommen und von diesen beruhten die beiden ersten, 1883 und 1884 von Boulogne aus, auf der Benutzung verschiedener Luftströmungen. Bei seiner 3. Fahrt,



von Cherbourg aus 1886, benutzte L'hoste einen Schwimmer und ein Segel. Die Ueberfahrt selbst verdankte er aber auch dies Mal lediglich einem günstigen Winde, weil, wie die Erfahrung ergab, das Segel zu klein war, um irgend einen Effekt zu erzielen.

Im September desselben Jahres machten nun Hervé und Alluard eine Fahrt von Boulogne aus von 24 Stunden Dauer mit einem (déviateur aquatique) Wasser-Abtrieb-Apparat und anderen Apparaten für eine theilweise Lenkbarkeit, die zu bedeutend günstigeren Resultaten führten. Es gelang den kühnen Fahrern, nach den Angaben Hervé's, einen Ablenkungswinkel von 65—70° zu erreichen und nur diesem glücklichen Umstande verdankten sie es, dass sie schliesslich bei Yarmouth landeten.

Vereins-Mittheilungen.

Ein Wort an alle Vereine für Luftschiffahrt!

Nicht in unseren Fachvereinen allein, in allen wird von den Vorständen die Erfahrung gemacht, wie es oft schwierig ist, für einen Vereinsabend einen geeigneten Vortragenden zu finden. Es tritt daher das Bedürfniss hervor, unsere produktiven Mitglieder zwecks Abhaltung von Vorträgen innerhalb der verschiedenen Luftschiffervereine vorzuführen bezw. letztere auch anderwärts gleich Aposteln für unsere hohe und schöne Kunst Freunde werben zu lassen.

Die Scheu, welche bisher viele Vereine gegen derartige Aufforderungen hatten, liegt gewöhnlich in der heiklen Frage der Honorirung des Redners. Die Vereine fürchten ihre Fonds damit zu sehr zu belasten, insbesondere die unseren, welche doch bestrebt sein müssen, für ihre praktische Thätigkeit die Mittel aufzusparen.

Ich glaube diesen Uebelständen kann durch eine gemeinsame Vereinbarung abgeholfen werden, die dahin gehen sollte, dass der Vortragende erhält:

1. die Kosten der Rückfahrkarte mit Schnellzug II. Klasse,
2. für jeden Tag der Reise und des nothwendigen Aufenthalts 20 Mk.

Bei einer Einigung mehrerer Vereine lässt sich leicht eine Rundfahrt zusammenstellen, welche die Reisekosten erheblich vermindert.

Meine speziell für Strassburg für diesen Zweck eingeholten Erkundigungen ergaben als Reisekosten Folgendes:

Rückfahrkarten II. Klasse, benutzbar für Schnellzüge von Strassburg nach Berlin 72,70 Mk.; München 44,60 Mk.; Hamburg 72,60 Mk.; Frankfurt a. M. 24,10 Mk.; Stuttgart 19,90 Mk.; Paris 48,80 Mk.; Mailand 48,80 Mk.

Als Spesen für Aufenthalt, Kost, Logis sind mindestens 2 Tage = 40 Mk., für die weiteren Reisen 3 Tage = 60 Mk. zu rechnen. Das Honorar würde demnach für die obenbenannten Orte zwischen 60 und 133 Mk. schwanken. Durchschnittlich müssten danach für einen Vortrag 100 Mk. ausgeworfen werden. Meiner Meinung nach ist jeder grössere Luftschiffahrtsverein wohl in der Lage, für vier derartige Vorträge jährlich einen Fonds von 400 Mk. zu reserviren.

Die Vortheile, auswärtige Redner heranzuziehen, sind für die Vereine so einleuchtende, dass ich von näherer Darlegung derselben hier wohl absehen darf.

Wenn verschiedene Vereinsvorstände und verschiedene unserer so unermüdlichen thatkräftigen Pionire der Aeronautik meiner Anregung zustimmen, so bitte ich ergebenst, mir dies freundlichst mittheilen zu wollen.

H. W. L. Moedebeck,
I. Schriftführer des Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt.

Aus unseren Vereinen.

Münchener Verein für Luftschiffahrt.

Bericht über die Vereinssitzung am 22. November 1898.

Anwesend ca. 50 Personen.

Am 22. November hielt Herr Professor Dr. S. Finsterwalder einen sehr interessanten Vortrag über: «Ortsbestimmungen im Ballon mit spezieller Berücksichtigung der bei den letzten wissenschaftlichen Vereinsfahrten gewonnenen Photographien.» Der Vortrag brachte zunächst eine eingehende Kritik der barometrischen Höhenbestimmungen im Ballon, die, wenn mit dem Aneroid ausgeführt, unter der elastischen Nachwirkung leiden, während sich bei Benützung des Quecksilberbarometers die störenden Einflüsse der Vertikalbeschleunigung des Ballons geltend machen. Nur durch Anwendung der äussersten Vorsichtsmassregeln lassen sich Bestimmungen auf etwa 30 Meter genau erzielen, die aber im Einzelnen immer anfechtbar bleiben. Höhenbestimmungen sowohl wie Lagenbestimmung des Ballons können nun auf photogrammetrischem Wege mit grosser Sicherheit und Präzision erledigt werden. Durch die neuen Versuche bei zwei Vereinsfahrten, an welchen besonders die Herren Frhr. v. Bassus, Dr. Emden, Dr. Heinke und Rittmeister Paraquin lebhaften Antheil nahmen, wurde die photogrammetrische Methode auch nach Richtung der Bequemlichkeit und Kürze weiter ausgebaut und zwar auf Grund der optischen Fixirung der Lotrichtung, die durch eine grosse Zahl am Aequator des Ballons aufgehängter 50 Meter langer Lotleinen mechanisch gegeben war. Der Vortrag war durch eine grosse Zahl Ballonphotographien, durch Diagramme, Karten und photogrammetrische Rekonstruktionen illustrirt und erntete reichen Beifall. An den Vortrag reihte sich eine sehr animirte Debatte, aus welcher das lebhafte Interesse militärischer Kreise an photogrammetrischen Methoden hervorging, wenngleich deren praktische Verwendbarkeit beim augenblicklichen Stand der Dinge noch manchem Zweifel begegnete.

Bericht über die Vereinssitzung am 13. Dezember 1898.

Thema: Die Fahrt am 10. September 1898 von Herrn Dr. Koch. Anschliessend hieran sprachen Herr Dr. Vogl, Frhr. v. Bassus, Dr. Emden, Dr. Moennichs (dieser nur kurz über die Vereinszeitschrift infolge der bereits vorgerückten Zeit).

Anwesend ca. 40 Personen.

Bericht über die ordentliche Generalversammlung am 24. Januar 1899 im Hotel Stachus.

Einberufen nach § 7 Absatz 2 der Statuten. Anwesend waren ca. 40 Mitglieder.

Die gemäss den Statuten des Münchener Vereins für Luftschiffahrt (A. V.) am 24. Januar einberufene Generalversammlung eröffnete Generalleutnant z. D. Ritter v. Mussinan als 1. Vorsitzender des Vereins mit einem warmen Nachruf auf ein bei einer Skitour — Uebergang über den Sustenpass — verunglücktes Vereinsmitglied, Dr. Moennichs. Das Andenken des leider so früh Verstorbenen wurde von der Versammlung durch Erheben von den Sitzen geehrt. — Es brachte zunächst Herr Hauptmann Frhr. v. Guttenberg, Kommandeur der Luftschiffer-Abtheilung, einen Bericht über eine Fahrt bei der Abtheilung vom 6. Juli 1898, an welcher sich Se. kgl. Hoheit Prinz Georg von Bayern betheiligt hatte, und welche insbesondere dadurch Interesse hervorrief, dass der Ballon bei dieser Fahrt bei im Allgemeinen sehr ruhigen Windverhältnissen plötzlich von einem heftigen Windstoss erfasst und etliche 100 Meter gehoben wurde, hier in einen Graupelregen und ebenso rasch wieder zum jähen Fallen kam. An diesen Vortrag schloss Herr Direktor Dr. Erk eine längere Besprechung der an diesem Tage stattgehabten Witterungsverhältnisse an und ferner eine Muthmassung, in welcher Weise diese auffallende Erscheinung nach den Aufzeichnungen der meteorologischen Stationen erklärt zu werden vermöchte. Herr Professor Dr. Vogel sprach anschliessend gleichfalls zur Sache und machte hierauf in seiner Eigenschaft als Obmann des Ausschusses der Gruppe «Luftschiffahrt» der Münchener Sportsausstellung 1899 dem Vereine Mittheilung über die bisher getroffenen Vorbereitungen des Ausschusses der Sportsausstellung, speziell über den Standpunkt der Gruppe «Luftschiffahrt», worauf in eine Debatte über Antheilnahme des Vereins an dieser Sportsausstellung eingetreten wurde. — Es folgte zum Schluss die Neuwahl der Vorstandschaft. Exzellenz v. Mussinan, welcher seit dem Ableben des Herrn Professors Dr. Sohncke den ersten Vorsitz des Vereins innehatte, lehnte zum allgemeinen Bedauern den ihm neuerdings angetragenen Vorsitz ab, indem er den grössten Theil des Jahres fern von München verweile. Aus gleichen Gründen gab auch Exzellenz Sauer, General der Artillerie, welcher hierauf in Vorschlag gebracht wurde, abschlägigen Bescheid. Die Wahl der Vorstandschaft ergab: I. Vorsitzender: Herr Generalmajor Neureuther. II. Vorsitzender: Herr Professor Dr. Finsterwalder. Schriftführer: Herr Oberleutnant Blanc. Schatzmeister: Herr Hofbuchhändler Stahl. Beisitzer: 1) Herr Hauptmann Bosenberger; 2) Herr Professor Dr. v. Linde; 3) Herr Professor Dr. Ebert; 4) Herr Oberleutnant Reitmeyer. Ferner als Revisor: Herr Kaufmann Russ. Die Neuwahl der Abtheilungs-Vorstände durch die Vorstandsschaft ergab folgendes Resultat: Vorsitzender der wissenschaftlichen Abtheilung: Herr Privatdocent Dr. R. Emden; Vorsitzender der fahrtechnischen Abtheilung: Herr Hauptmann Frhr. v. Guttenberg; Vorsitzender der allgemeinen Abtheilung: Herr Privatdocent Dr. C. Heinke. — Einen Toast auf Exzellenz v. Mussinan, welcher den Dank der Vereinsmitglieder für dessen mühevolles Walten im verflossenen Jahre aussprach, beantwortete Exzellenz v. Mussinan mit dem Dank an die Vereinsmitglieder für ihre Mitwirkung und gedachte hierbei der Unterstützung seitens der Militär-Luftschiffer-Abtheilung und der Presse.

Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

General-Versammlung am 23. Januar 1899, Abends 8½ Uhr, im Vereinslokale: Civilkasino.

Der Vorsitzende Major v. Pannewitz eröffnete die Sitzung mit einem warm empfundenen Nachruf für die in den Hochalpen verunglückten Vereinsmitglieder Dr. Moennichs und Dr. Ehlert. Ihr Andenken wurde durch Erheben der Versammlung von den Sitzen geehrt.

Hauptmann Moedebeck hielt darauf seinen Vortrag über «Ballonpost in Krieg und Frieden». Der Vortragende gab eine geschichtliche Einleitung und besprach insbesondere die Erfahrungen, welche man in Paris 1870/71 mit der Ballonpost gemacht habe. Er zog daraus Schlüsse, wie eine solche Organisation im Frieden vorzubereiten sei und wie der Dienst der Ballonpost gehandhabt werden müsse, um die Chancen des Erfolges zu sichern. Weiterhin ging er auf die Ballonpost im Frieden über, die auch zu manchem guten Scherz Veranlassung gäbe. Redner behauptet, dass bei richtigem Kenntlichmachen der Karten durch bunte Papierschwänze und bei sachgemässem Auswerfen derselben über Ortschaften stets auf ein Ankommen von 50—66 % zu rechnen sei. Redner berührte schliesslich den Nutzen solcher Karten in automatischen Auswerfern für Registrirballons zur Verfolgung ihrer Spur.

Im geschäftlichen Theil der Tagesordnung wurde zunächst nach Prüfung der Abrechnung den Kassirern Decharge ertheilt. Die Drachenversuche, welche durch Verreisen oder Abkommandirtsein der damit betrauten Mitglieder vielfach Unterbrechungen erlitten haben, sollen fortgesetzt werden. Die von Leutnant George verwaltete Bibliothek (zur Zeit 46 Werke, 146 Bücher) soll auf Vorschlag des Bücherwarts dahin erweitert werden, dass zunächst vornehmlich Bücher beschafft werden, die neuen Mitgliedern Gelegenheit bieten, sich in den aëronautischen Gedankenkreis hinein zu leben. Der Vorsitzende und der Kassenwart der Ballonkasse, Herr Bauwerker, sind der Ansicht, dass die Mittel des Vereins zusammengehalten werden müssten, um viele Ballonfahrten zu veranstalten, zumal hier das Gas 13,4 Pfg. pro Kubikmeter koste und somit die Nebenkosten pro Fahrt etwa 400 Mk. betrügen, von denen 240 Mk. durch die Vereinskasse gedeckt werden sollten. Es wäre sogar wünschenswerth, den Beitrag auf 6 Mk. jährlich zu erhöhen, wodurch der Verein in die Lage gesetzt würde, jährlich 3 bis 5 Freifahrten zu veranstalten. In längerer Diskussion hierüber, an der sich die Herren Euting, d'Oleire, Moedebeck, v. Pannewitz, Hergesell und Oberpostdirektor Leitolf betheiligten, wird von Herrn Amtsrichter Becker der Antrag auf Erhöhung des Jahresbeitrages auf 6 Mk. gestellt und von sämmtlichen Mitgliedern der General-Versammlung angenommen.

Der Vorstand, welcher darauf sein Amt niederlegte, wurde einstimmig wieder gewählt. Für die durch Versetzung und Umzug ausgeschiedenen Herren: II. Schriftführer Ingenieur Tormin, wurde Dr. Tornquist, für den Bücherwart Oberleutnant Schering, Leutnant George gewählt. Im Beirath wurden aufgenommen: Major v. Claasen, Herr Stolberg und Amtsrichter Becker.

Aus anderen Vereinen.

Wiener flugtechnischer Verein.

Protokoll der Plenarversammlung des Wiener flugtechnischen Vereins am 18. November 1898.

Vorsitzender: Vice-Präs. Herr k. und k. Oblt. Hinterstoisser.
Schriftführer: Wähner.
Beginn: 7 Uhr 20 Minuten.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung mit dem Ausdrucke des tiefsten Mitgefühls, das der Verein für unser Kaiserhaus hegt, welches seit der letzten Vereinsversammlung Ihre Majestät und noch zwei Familienglieder durch den Tod verlor.

Die Anwesenden hörten stehend dem Nachrufe zu.

Sodann gibt Redner bekannt, dass Herr Nickel als Kassenverwalter und Herr Kress als Bibliothekar gewählt wurden und Sprecher den Vereinsmitgliedern die Bibliothek der k. und k. militär-aëronautischen Anstalt zur Disposition stelle.

Der Schriftführer erstattet kurzen Geschäftsbericht über die wichtigsten Vorkommnisse seit der letzten (General-) Versammlung vom 29. April 1898; er berührt die Konstituirung des definitiven Kress-Komitee's unterm 16. Mai, den Eintritt des Herrn Hofrathes Prof. v. Radinger und die Kooptation des Herrn Gemeinderathes Lucian Brunner in das Kress-Komitee; die am 7. Juli stattgehabte Versammlung der Zeichner des Kress-Fonds, welche beschloss, eine 30%ige Einzahlung auszuschreiben und Herrn Kress mit dem Baue seines Drachenfliegers beginnen zu lassen. Redner kommt dann auf die aëronautische Ausstellung im Wiener Prater und die Experimente des Herrn Nickel mit seinem nach Kress'schem System konstruirten Registrirdrachen zu sprechen und fasst die Ergebnisse des verflossenen Sommers als grosse Fortschritte involvirend zusammen.

Insbesondere sei es nicht ausgeschlossen, dass der Kress'sche Drachenflieger uns in angenehmster Weise mit der Erfüllung der Hoffnungen überrascht, die von vielen Seiten auf ihn gesetzt werden.

Hierauf ladet der Vorsitzende Herrn Dr. Wilh. Trabert ein, den angekündigten Vortrag: «Ueber Registrirdrachen» zu halten.

Die geistvollen Ausführungen des Vortragenden fesselten in ungewöhnlichem Maasse das zahlreiche Auditorium.

Der Vorsitzende dankt zum Schlusse unter allgemeinem und lebhaftem Beifalle für den interessanten und aktuellen Vortrag und bittet Herrn Dr. Trabert, denselben zur Vereinszeitschrift zu bearbeiten, was dieser freundlichst zusagt.

Hinterstoisser. Wähner m. p.

Protokoll der Plenarversammlung des Wiener flugtechnischen Vereins am 29. November 1898.

Vorsitzender: Herr k. und k. Oblt. Hinterstoisser.
Schriftführer: Wähner.
Eröffnung: 7 Uhr 20 Minuten.

Herr Oberlieutenant Hinterstoisser berichtet, dass der Obmann, Herr Baurath R. v. Stach, sich auf dem Wege der Besserung befindet, es aber doch noch geraume Zeit erfordern dürfte, bis derselbe seine Funktionen zu erfüllen in die Lage kommen wird.

Redner hält sodann den angekündigten Vortrag: «Der Drachenballon».

Wie von dem liebenswürdigen Causeur nicht anders zu erwarten, bot er eine Fülle anregenden und heiteren Stoffes, den er sehr instruktiv zu gestalten wusste, womit er sich, wie stets, den ungetheilten Beifall des Auditoriums erwarb.

Der Vortrag erscheint bereits im September-Oktober-Hefte unserer Zeitschrift.

Friedrich von Loessl. Wähner.

Protokoll der Plenarversammlung des Wiener flugtechnischen Vereins am 9. Dezember 1898.

Vorsitzender: Vice-Präs. Herr Frdr. R. v. Loessl.
Schriftführer: Wähner.
Beginn: 7 Uhr 20 Minuten.

Aufgestellt: Ein 14 m grosser Registrirdrachen, nebst zugehöriger Winde mit Erdbohrer.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung mit dem Hinweise auf die erfreulich fortschreitende Besserung im Befinden des Obmannes, Herrn Bauraths v. Stach.

Nachdem weitere geschäftliche Mittheilungen nicht zu machen sind, erhält das Wort Herr Hugo Ludw. Nickel zu seinem angekündigten Vortrage: «Ueber meinen neukonstruirten Registrirdrachen nach dem System Kress».

Der Vortragende verweist darauf, dass er das Kress'sche System nach reiflicher Ueberlegung wählte, da es ihm das günstigste zu sein scheine; er sei nach eingehenden Besprechungen und im Einvernehmen mit Herrn Kress bereits im August d. J. zu Krzezowice in Galizien an die Herstellung eines grossen Drachens geschritten, der sich ausgezeichnet bewährte.

Nun führt er hier ein neues Exemplar vor, sowie eine zugehörige Winde mit Erdbohrer und dankt dem Ausschusse für die ihm zu Theil gewordene Förderung.

Ausführliches über seine Registrirdrachen, auf welche seitens meteorologischer Anstalten bereits mehrere Bestellungen ergingen, wird er in der Vereins-Zeitschrift bieten.

Mit grossem Interesse verfolgten die zahlreichen Anwesenden die gelungenen Demonstrationen und geizten nicht mit Beifall und Anerkennung.

Hinterstoisser. Wähner m. p.

Deutscher Verein zur Förderung der Luftschiffahrt (Berlin).

Bericht über die Vereinsversammlung am 19. Dezember 1898.

Vorsitzender: Professor Dr. Assmann.

Herr Fiedler berichtete zunächst darüber, dass mit dem «Sportpark Friedenau» ein neuer Vertrag für das Jahr 1899 abgeschlossen sei. Er gab darauf einen Ueberblick über die dem Verein aus den bisherigen Fahrten erwachsenen Kosten, um hieraus für die Zukunft die Höhe der Fahrkostenbeiträge zu bestimmen, was um so nothwendiger erscheint, als der früher von dem «Sportpark Friedenau» gegebene Zuschuss von je 100 Mk. zu jeder Fahrt fortan fortfällt. Die hier vorliegenden Erfahrungen sind so interessant, dass wir es für angezeigt halten, dieselben in vollem Umfange wiederzugeben. Die beiden Vereinsballons haben eine Grösse von je 1200 cbm. Die Fahrtenkasse machte folgende Einnahmen:

9 Fahrten	à	75	Mk.	675	Mk.
6	» à	85	»	510	»
1	» à	112,50	»	112,50	»
1	» à	122,50	»	122,50	»
2	» à	150	»	300	»
1	» à	180	»	180	»

20 Vereinsfahrten mit 71 Mitfahrenden erbrachten	1900 Mk.,	pro	Fahrt	95	Mk.
Beitrag seitens des Sportparkes .	2000 »	»	»	100	»
Beitrag seitens der Gasanstalt als Ersatz der Gasmessermiethe . .	200 »	»	»	10	»
Beitrag seitens der Vereinshauptkasse von 180 Mitgliedern à 10 Mk.	1800 »	»	»	90	»
Für 20 Vereinsfahrten ergibt sich demnach eine Einnahme von .	5900 Mk.,	pro	Fahrt	295	Mk.
3 Extrafahrten mit 9 Theilnehmern brachten pro Fahrt 300 Mk., Sa.	900 »				
Für 23 Fahrten ergibt sich demnach eine Einnahme von	6800 Mk.,	pro	Fahrt	296	Mk.

Demgegenüber stehen folgende Ausgaben:

Arbeitslöhne	1993,20	Mk.	oder	pro	Fahrt	83,05	Mk.
Reparaturen etc.	377,45	»	»	»	»	15,77	»
Gasmessermiethe	213,25	»	»	»	»	8,88	»
Gas zur Füllung	2905,10	»	»	»	»	121,05	»
Persönliche Auslagen . .	278,95	»	»	»	»	11,65	»
Flurschäden	38,80	»	»	»	»	1,64	»
Bergen, Verladen, Transport zur Bahn . . .	372,40	»	»	»	»	15,53	»
Bahnfracht, Transport von der Bahn	298,25	»	»	»	»	12,43	»
Für 24 Fahrten mithin .	6477,40	Mk.	oder	pro	Fahrt	270	Mk.

Darnach hatte der Verein einen Ueberschuss von 322 Mk., welcher dem Ballonerneuerungsfonds überwiesen wurde.

Ausserdem veranstaltete der Verein noch 5 wissenschaftliche Fahrten, deren Kosten für 3 der Allerhöchste Dispositionsfonds, für 2 die Vereinshauptkasse trug. An den 23 Vereinsfahrten betheiligten sich 2 Mitglieder je 4 Mal, 3 Mitglieder je 3 Mal, 10 Mitglieder je 2 Mal und 43 Mitglieder je 1 Mal, im Ganzen 58 Mitglieder 80 Mal, d. i. pro Fahrt 3,5 Mitglieder.

Es wurde beschlossen, dass in Zukunft bei Annahme, dass 3 Mitglieder sich an einer Fahrt betheiligen, für eine Tagesfahrt 50 Mk., für eine Nachtfahrt 75 Mk., für eine Extrafahrt 100 Mk. pro Person anzuzahlen seien.

Nach Abschluss weiterer Berathungen über die künftigen Fahrtbestimmungen, an denen sich die Herren Fiedler, Gross, Dr. Placzek und Andere betheiligten, ergriff Professor Assmann das Wort zu seinem Vortrage «Die Verwendung von Drachen und Drachenballons für meteorologische Aufzeichnungen». Das demnächst fertig werdende Ballonwerk, welches 74 Ballonfahrten, wovon 64 Freifahrten seien, behandele, ergäbe als vorläufiges Resultat, dass, je höher die Schicht sei, in der man forsche, um so einfacher die Verhältnisse in derselben, um so einfacher die Perioden seien. Die Temperaturen schwankten beispielsweise bei verschiedenen Fahrten

in der Höhe von	2000 m	von	+ 12°	bis	— 18°
» » »	3000 »	»	+ 7°	»	— 22°
» » »	4000 »	»	+ 2°	»	— 30°
» » »	5000 »	»	— 5°	»	— 28°
» » »	6000 »	»	— 11°	»	— 34°
» » »	7000 »	»	— 20°	»	— 32°
» » »	8000 »	»	— 31°	»	— 39°
» » »	9000 »	»	— 46°	»	— 48°

Die Amplituden sind sonach in 2000 m = 30°, in 3000 m = 29°, in 4000 m = 32°, in 5000 m = 23°, in 6000 m = 23°, in 7000 m = 12°, in 8000 m = 8°, in 9000 m = 2°.

Alle diese Fahrten hätten indess nur den Charakter von Stichproben, sie hätten alle etwas Zufälliges und müssten so oft als möglich wiederholt werden. Das liesse sich am besten ersetzen durch dauernde kontinuirliche Beobachtungen in niedrigeren Höhen. Hierzu empfehle sich der Fesselballon. Der erste kugelförmige des Vereins, der «Meteor», habe bei seinen 24 Auffahrten dem Verein viel Sorge gemacht; er sei schwer zu handhaben. Man müsse einen Drachenballon, wie er auf der internationalen Konferenz zu Strassburg vorgeführt worden sei, für diese Beobachtungen haben. Der Vortragende beschrieb des Näheren die Einrichtung dieses registrirenden Drachenballons und besprach darauf als nothwendige Ergänzung den Gebrauch der Drachen. Er erwähnte dabei die Versuche von Wilson, Rotch, Eddy und Hargrave.

An den interessanten Vortrag schloss sich eine lebhafte Diskussion, an der sich die Herren Gross, Moedebeck, Assmann, v. Sigsfeld und Dr. Süring betheiligten. Hauptmann Moedebeck theilte mit, dass nach neuesten von Amerika eingegangenen Nachrichten die beste Drachenkonstruktion, welche Mr. Rotch auch bei seinem Hochstieg auf 3680 m benutzt habe, der Lamson'sche Drache sei, der nach Lilienthal's System aus leicht parabolisch gekrümmten Flächen bestehe. Dr. Süring bezweifelte es, dass diese Angaben über den Lamson'schen Drachen richtig seien, weil Dr. Ahlborn in Hamburg festgestellt hätte, dass die Lilienthal'sche Entdeckung der grösseren Tragkraft der gekrümmten Fläche anfechtbar wäre. Hauptmann Moedebeck erwiderte, dass dieses Urtheil über den Lamson-Drachen von dem erfahrenen Praktiker Mr. Rotch persönlich herstamme, welcher bei jenem Versuch als obersten jenen Lamson-Drachen, und tiefer mit Abständen 4 Hargraves aneinander gereiht habe. Der sehr anregende Abend schloss mit der Aufnahme einer Anzahl neuer Vereinsmitglieder.

Die Februar-Versammlung des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt wurde mit einigen geschäftlichen Mittheilungen des Vorsitzenden, Professor Assmann, eröffnet, denen zu entnehmen ist, dass die Herausgabe der dem diesseitigen und dem österreichischen flugtechnischen Verein gemeinsamen »Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre» in den nächsten drei Jahren an den Wiener Verein übergeht. — Den Vortrag des Abends hielt Major z. D. Weisse, ein eifriger Vertreter der Buttenstedt'schen Ideen, über «die naturgesetzliche Grundlage des menschlichen Flugs». Der Vorsitzende beantwortet, zur Kennzeichnung seiner Stellung zu dem Flugproblem, die Frage, ob der Gedanke, dass der Mensch einst das Fliegen verstehen werde, auf Wahn oder auf naturgesetzlicher Grundlage beruhe, mit einem überzeugten «Ja» zu Gunsten der zweiten Alternative. Allerdings, so führte er aus, müsse man in Deutschland mit solchem Bekenntniss z. Z. auf seiner Hut sein, wollte man nicht in den Verdacht überspannter Ideen gerathen. Das wäre um so befremdlicher, als gerade unser Landsmann Lilienthal den ersten Anstoss zu Flugversuchen gegeben hätte, die seitdem im Auslande Schule gemacht und zu einigen bemerkenswerthen Erfolgen geführt haben. Jedenfalls beschäftigte sich das Ausland ungleich eifriger mit der Frage als wir. Langley*) überflog bereits eine Strecke von beinahe einer englischen Meile, und in der Nähe von Chicago machten allwöchentlich 100 Personen sportliche Flugversuche (!! d. R.). «Jede neue Idee tritt als fremder Gast in die Erscheinung, und ist, wenn sie sich zu verwirklichen beginnt, kaum von Phantasterei zu unterscheiden», hat schon Goethe gesagt. Dennoch müsse ihrer Existenz Beachtung geschenkt werden, wollte man aus früheren Erfahrungen überhaupt lernen, um sich spätere Beschämung zu ersparen, z. B. aus der Geschichte der kopernikanischen Idee,

*) Langley hat nur ein Flugmaschinen-Modell fliegen lassen. D. R.

gegen deren angebliche Gefahren sogar ein Melanchthon die weltlichen Gewalten zu Hülfe rief, und deren Lehrbücher bis 1836 auf dem Index der von der katholischen Kirche verbotenen Schriften standen! Der Vortragende ist der Ansicht, dass es dem Menschen vorbehalten ist, wie er alle laufenden und schwimmenden Thiere in der Schnelligkeit der Fortbewegung zu Lande und zu Wasser übertreffen gelernt hat, so auch dem Vogel das Fliegen abzusehen. Man müsse die Gespensterfurcht verscheuchen, dass das Flugproblem unlösbar sei und sich Mühe geben, das Naturgesetz des Vogelfluges zu ergründen. Zu welchen Ergebnissen Beobachtung, Gedankenarbeit und Experiment ihn geführt, erläuterte hierauf der Redner in längerem, die Zuhörer fesselnden Vortrage, von dessen folgerichtigem Aufbau in einem kurzen Bericht eine genügende Vorstellung zu geben, schwierig ist.

Als das «Geheimniss der Flugkraft» gilt dem Vortragenden die Gravitation als die Ursache, kraft deren das Gewicht des Vogels von der Luft getragen wird, die «Trägheit der Luftmassen» bezw. der «rasche Wechsel der Luftsäulen», auf denen der Vogel ruht. Zur Erläuterung dessen wird auf das bekannte Bravourstück des Grafen Sandor hingewiesen, der über die losen Eisschollen der im Eisgang begriffenen Donau schnell hinwegritt, von denen keine einzige bei längerem Verweilen Ross und Reiter zu tragen vermocht hätte. Ganz ähnlich vermag ein Mensch über kleine auf dem Wasser schwimmende Holzstücke hinwegzuschreiten, von denen jedes einzelne zu schwach wäre, ihn zu tragen. Der Flügelschlag des Vogels gilt dem Vortragenden nicht als die Ursache der Fortbewegung, sondern nur als das «Mittel, um das Tempo zu beschleunigen». Die Ursache der Fortbewegung sucht er in dem «Wechsel elastischer Spannung und Entspannung», der hervorgebracht wird theils durch die von der schrägen Stellung der Flügel zum Körper des Vogels bedingte, allezeit schräge Flugrichtung, theils durch den Widerstand und die entstehende Verdichtung der Luft, theils durch die dem Zweck förderliche Gestalt und Beschaffenheit von Flügeln und Federn. — Dem gedankenreichen und anregenden Vortrage folgte eine sehr lebhafte Diskussion, aus der, wohl zur Genugthuung des Redners, hervorging, dass sich eine weitere Anzahl der Anwesenden mit der Ergründung des Vogelfluges sehr eingehend beschäftigte.

Der Bericht des Ausschusses über die Betheiligung des Vereins an der Pariser Ausstellung, erstattet durch Oberleutnant von Sigsfeld, führte noch nicht zu einer Beschlussfassung; es soll bis zur nächsten Versammlung der Kostenfrage noch näher getreten und versucht werden, ob und inwieweit auf finanzielle Unterstützung durch patriotisch gesinnte uud mit Glücksgütern gesegnete Gönner zu rechnen ist. — Der gute wissenschaftliche Erfolg der am 3. Oktober vorigen Jahres ausgeführten internationalen Ballonfahrt hat den Gedanken einer Wiederholung im März nahegelegt. Der Vorsitzende beantragt die Bewilligung von 200—250 Mark aus Vereinsmitteln, um diesseits durch eine Hochfahrt von 8000 m im mit einem Beobachter bemannten Wasserstoffballon an dem Unternehmen theilzunehmen. Beabsichtigt ist, dass die zu gleicher Zeit an einer Anzahl von Orten geplanten Auffahrten, ohne Vorherbestimmung des Datums, bei Eintritt einer bestimmten, günstigen Wetterlage (Maximum im SW oder W) stattfinden sollten. Von Paris wird die telegraphische Aufforderung an alle Stationen ergehen. Der Vorschlag findet die Zustimmung der Versammlung. — Zum Schluss wird noch die Aufnahme einer sehr grossen Anzahl neu angemeldeter Mitglieder vollzogen, welche den befriedigenden Beweis an der wachsenden Theilnahme erbringt, deren sich die Zwecke des Vereins erfreuen.

Verein zur Förderung der Luftschiffahrt für Sachsen.

(Sitz in Chemnitz.)

General-Versammlung den 11. Januar 1899.

Nach Mittheilung einiger Eingänge gelangte der Kassenbericht und der Jahresbericht zur Verlesung. Der Erstere weist trotz der für die Mittel des Vereins bedeutenden Ausgaben für Instrumente und Drachen und der Mehrbelastung durch Anschaffung neuer Zeitschriften einen kleinen Ueberschuss nach, welcher der ausgezeichneten Verwaltung der Kasse zu danken ist. Der Jahresbericht enthält nähere Angaben über das hier in Chemnitz nach den Angaben zweier Mitglieder, Dr. Hoppe und Dr. Müller, gebaute Registririnstrument, über die im Herbst 1898 angestellten Versuche mit Drachen und über den ersten Entwurf für einen zu gründenden Lesezirkel.

Die nun folgende Wahl des Vorstandes ergibt die nachstehende Zusammensetzung des Letzteren: 1. Vorsitzender: Dr. Hoppe; 2. Vorsitzender: Fabrikant P. Spiegel, 1. Schriftführer: Dr. Müller; 2. Schriftführer: Schriftsteller Robert Hartwig, 1. Kassirer: Meteorolog Paul Metzner, dem gleichzeitig die Verwaltung der Bibliothek übertragen wurde; 2. Kassirer und Zeugwart: Maschinenbauer Matthes, sämmtlich in Chemnitz.

Ueber den Lesezirkel soll in der nächsten Sitzung beschlossen werden, nachdem der Vorstand die Frage eingehend geprüft hat.

Ausser einigen geschäftlichen Dingen wird noch die Frage der Betheiligung an der aëronautischen Ausstellung in Paris 1900 besprochen, deren Entscheidung verschoben wird, bis nähere Details bekannt sind.

Patente in der Luftschiffahrt.

Deutschland.

Mit 6 Abbildungen.

D. R. P. Nr. 101 348. — C. G. Rodeck in Hamburg. — Vorrichtung an Fesselballons zur Verminderung des Abtreibens nach unten. Patentirt vom 24. Juli 1897 ab.

Der Zweck der vorliegenden Erfindung besteht darin, einem gefesselten Kugelballon x die Vortheile des Drachenballons bezw. die praktischen Eigenschaften, welche die letzteren unter starkem Winddruck zeigen, zu verleihen und gleichzeitig das Mangelhafte (Unstabilität, verhältnissmässig ungünstige Gewichtsverhältnisse) der Drachenballonsysteme auszuschliessen.

Die Zeichnung veranschaulicht das Constructionsprincip der Erfindung an Hand der Fig. 1 bis 6.

Unter fast völliger Beibehaltung der alten Einrichtung des Kugelballons kennzeichnet sich das neue Princip dadurch, das die sogenannten Auslaufleinen m des Netzes einem System von nahezu horizontalen und verticalen Flächen e a als Stützpunkte dienen. Diese aus leichtem Stoff, welcher eventuell durch eingelegte Gurte oder Tauwerk versteift sein kann, hergestellten Flächen bilden gewissermaassen Windschleusen (horizontal durch die Takelage sich erstreckende Hohlräume), deren offene Seiten der Windrichtung v mehr oder weniger durch die an entsprechender Stelle getroffene Ansetzung des Haltekabels t zugeneigt sind.

Wie aus den Fig. 2, 3 und 5 ersichtlich ist, haben diese Windschleusen einen länglichen, viereckigen Querschnitt; durch entsprechende Wölbung oder Schrägstellung können diese Schleusen auch cylindrisch, dreikantig oder ähnlich geformt sein. Eventuell können die Schleusen auch nur aus den Flächen e gebildet sein.



Die Fig. 1 und 4 veranschaulichen beispielsweise Ausführungsformen für die Art der Befestigung der Flächen *e* an den Auslaufleinen *m* des Ballonnetzes innerhalb des Netzkegels.

Das aus z. B. Flächen *e* und *a* gebildete System von Windschleusen kann, statt wie vorbeschrieben, innerhalb des durch die Trageleinen gebildeten Taukegels, auch oberhalb des Ballons inner-

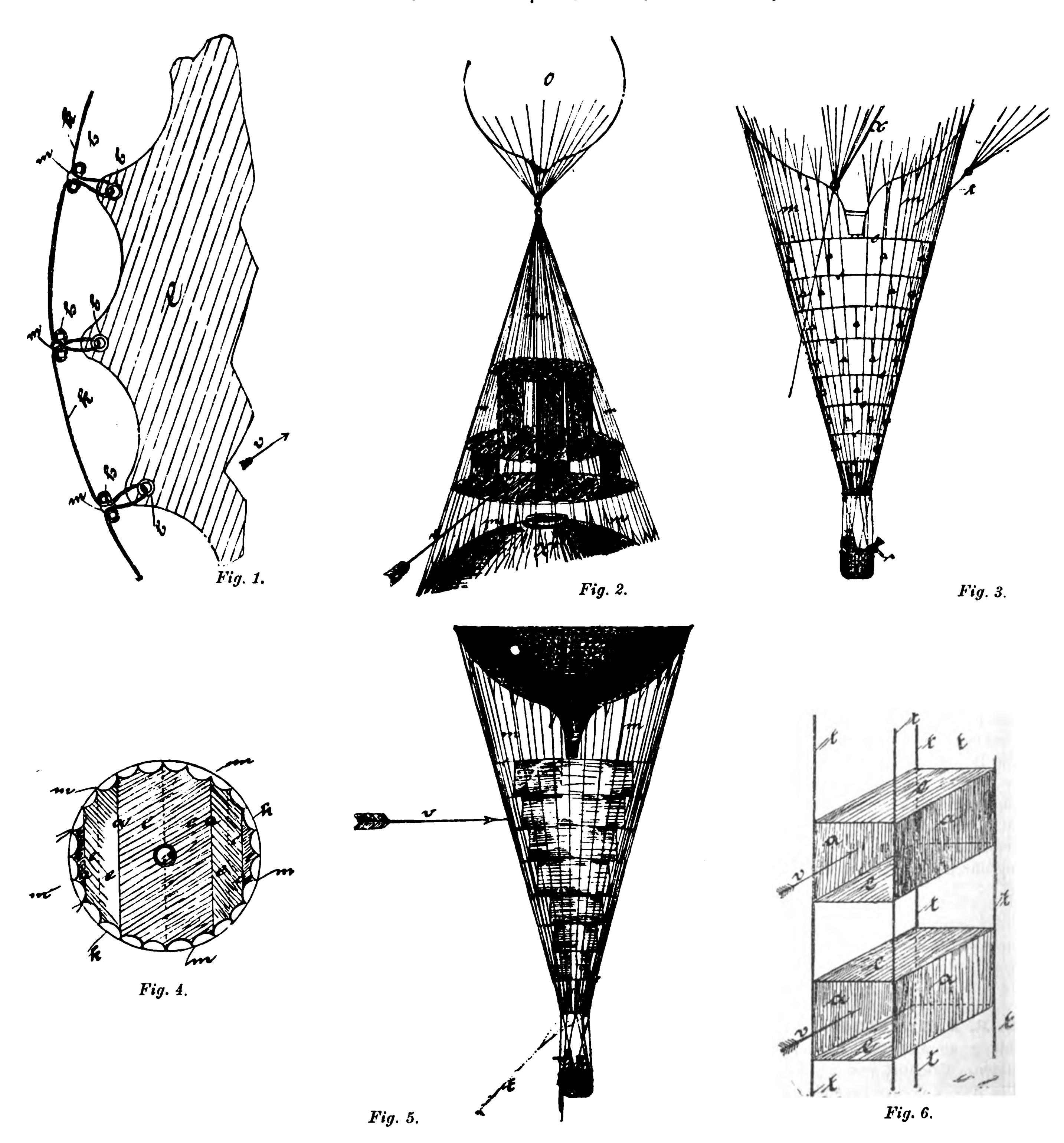


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

halb eines durch einen zweiten Ballon *o* getragenen Leinenkegels angeordnet sein, oder aber zwischen dem Haltekabel *t* des Ballons in dessen Ausdehnung eingeschaltet sein. Die Fig. 2 und 6 veranschaulichen die beiden letztgenannten Anordnungen.

Bei windstillem Wetter können die die Windschleusen bildenden Flächen leicht ausgelassen und der Ballon so von unnützem Ballast befreit werden.

In genau bemessenen Abständen unter einander sind Segelkauschen *h* in die Leinen *m* eingelegt; eine Schnürleine *k* (welche schnell ausgeschnürt werden kann) legt, indem dieselbe durch *h* und durch die Segelkauschen *b* der Flächen *e* geführt ist, die letzteren bei *m* fest.

Die Betriebsleinen etc. für die Ballonventile können durch Oeffnungen *s* (Fig. 4) in den Flächen *e* unbehindert durchgelegt sein.

Zur öffentlichen Auslegung gelangte Patent-Anmeldungen in der Zeit vom 10. November 1898 bis 8. März 1899.

Einspruchsfrist zwei Monate vom Tage der Auslegung an.

Aktenzeichen:

B 21 089. Ballonsteuerung. — Peter Irgens Baggl, Risör, Norwegen; angemeldet 12. Juli 1897, ausgelegt 10. November 1898.

B 17 478. Verfahren zur Füllung von aus Metall hergestellten Luftballons und dergl. mit Gas. — Carl Berg, Lüdenscheid; angemeldet 4. April 1895, ausgelegt 28. November 1898.

D 8 550. Aus einem Ballon und einem an diesem hängenden Flügelmechanismus bestehendes Luftschiff. — Dr. Konstantin Danilewsky, Charkow, Russl.; angemeldet 21. Oktober 1897, ausgelegt 28. November 1898.

L 11 787. Tragschirm für Luftfahrzeuge. — Max Lochner, Charlottenburg; angemeldet 30. November 1897, ausgelegt 19. Dezember 1898.

H 20 652. Luftschiff mit Vorrichtung zur Erwärmung und zum Umlauf des Traggases. — Charles Edwin Hite, Philadelphia, Staat Pennsylvania; angemeldet 12. Juli 1898, ausgelegt 2. Januar 1899.

Z 2 492. Luftfahrzeug mit verschiebbaren Schlepptauen. — Graf F. v. Zeppelin, Stuttgart; angemeldet 27. Dezember 1897, ausgelegt 5. Januar 1899.

R 12 072. Durch Explosion von Wurfgeschossen vorwärts getriebenes Luftschiff. — Baron Julius B. Rauber, Budapest; angemeldet 26. April 1898, ausgelegt 6. Februar 1899.

Wegen Nichtzahlung der vor der Ertheilung zu entrichtenden Gebühr gilt folgende Anmeldung als zurückgenommen:

Aktenzeichen G 12 286. Verfahren, um der Luftschiffahrt dienende Hohlräume mit Gas zu füllen. — Ewald Goltstein, Bonn; angemeldet 26. November 1897, ausgelegt 8. August 1898.

Ertheilte Gebrauchsmuster in der Luftschiffahrt in der Zeit vom 10. November 1898 bis 8. März 1899.

D. R. G. M 107 561 und 107 759. Apparat zum Heben und Bewegen von Luft- und anderen Fahrzeugen durch die Centrifugalkraft seiner auf bestimmte Richtungen einstellbaren, schwingenden Theile. — Freiherr v. Wolff, Dresden. Angemeldet 9. Dezember 1898. Aktenzeichen W 7 905 und W 7 906.

Eingegangene Bücher und Separatdrucke.

Soaring Machines by L. Hargrave. Vortrag gehalten in der Royal Society of N. S. Wales am 2. November 1898. 13 Seiten. 8°. 14 Figuren. Separatdruck aus Journal and Proceedings of the R. S. of N. S. Wales. Vol. XXXII.

Herr L. Hargrave ist durch seine Drachen in der ganzen Welt bekannt geworden. Im vorliegenden Vortrag liefert er uns wiederum einen neuen Beitrag zur Erkenntniss des Werthes der krummen Flächen bei Drachen und Flugmaschinen. Er erwähnt zunächst die Versuche mit den beiden Schwebedrachen M und N, die nach dem in Nr. 3, 1898 dieser Zeitschrift dargestellten Prinzip gebaut und verbessert sind. Die gekrümmten Flächen aus Vulkranit verzogen sich, solche aus Metall wurden zu schwer. Hargrave macht jetzt diese von ihm «propeller» benannten Flächen aus Holz (redwood). Die an einem Drachen federnd befestigte Fläche bewährte sich nicht. Hargrave montirte sodann die Propellerflächen des Drachens allein mit einem Vertikalsteuer und einem unter ihrem Schwerpunkt starr befestigten Gewicht und hing sie im Winde auf, um ihren Ausschlag an einem daneben hängenden Lothe festzustellen. Hierbei ergab Drachen M von 0,232 qm Fläche und einem Gewicht einschliesslich Ballast von 2,15 kg einen Ausschlag vorwärts gegen den Wind von 7°, der Drachen N mit 0,152 qm und 1,35 kg Gewicht, einschliesslich Ballast, einen Ausschlag von 45°. Bei den Modellen O und P änderte Hargrave die Anbringung des Steuers und die Aufhängung des Gewichtes. Letzteres wurde zunächst durch ein kurzes Bleirohr ersetzt, das mittelst eines dünnen Stahlbandes starr mit der Flugfläche verbunden wurde. Beim Modell O wurde das Steuer auf dem Bleirohr befestigt. In dem Modell Q endlich kommt der Experimentator auf eine Vereinigung von zwei übereinander gesetzten Flugflächen, die dem letzten Apparate Lilienthal's und mehr noch der Zweiflächenmaschine Herring's äusserst ähnlich sieht. Sämmtliche Versuche sind nur im Kleinen ausgeführt worden und können daher nur als Vorversuche betrachtet werden. Sie sind indess darum nicht weniger lehrreich für jeden mit Flugtechnik sich Beschäftigenden. ♁

Normale und abnorme Winter von Dr. Fritz Erk, Direktor der K. B. Meteorologischen Zentralstation. Sonderabdruck aus der Beilage zur «Allgemeinen Zeitung» Nr. 34 vom 10. Februar 1899. München. 8°. 13 Seiten.

Verfasser stellt die Beziehungen fest, welche die Sonnenflecken zu unseren Klimaschwankungen haben und gelangt dabei zu dem interessanten Schluss, dass er ihnen den Hauptantheil an unseren milden Wintern einräumt. ♁

Das Wärmegewicht der Atmosphäre nach den Vorstellungen der kinetischen Gastheorie von A. Schmidt in Stuttgart. Sonderabdruck aus Dr. G. Gerland's Beiträge zur Geophysik, Zeitschrift für physikalische Erdkunde. IV. Band. 1. Heft. 1899. 8°. 25 Seiten.

Flugtechnische Studien. Josef Popper: Ueber Sinkverminderung. Kritische Bemerkungen zu der Abhandlung des Herrn Ober-Ingenieurs F. R. v. Loessl: «Der aërodynamische Schwebezustand einer dünnen Platte und deren Sinkgeschwindigkeit nach der Formel $V = \sqrt{\frac{g\,G}{\gamma\,(F + b\,v)}}\,u$» Sonderabdruck aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins. 1899. Nr. 4 und 5. 10 Seiten. 7 Fig.

Aéro-Club, Société d'Encouragement à la Locomotion Aérienne. Statuts. Siège Social: 46, Avenue de la Grande-Armée, Paris. 1898. 16°. 16 Seiten.

Max Lochner, Grundlagen der Lufttechnik. Gemeinverständliche Abhandlungen über eine neue Theorie zur Lösung der Flugfrage und des Problems des lenkbaren Luftschiffes. Berlin 1899. Verlag Kühl. 8°. 33 Seiten, 1 Tafel.



Zeitschriften-Rundschau.

(Abgeschlossen am 1. März 1899.)

„Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre." Heft 10-11. 1898. September-Oktober.

Eschenhagen: Ueber die Bedeutung magnetischer Beobachtungen im Ballon. — Jakob: Die Vorgänge bei der Bewegung von Luft. Kinetische Flugtheorie. — Nickel: Versuche mit neuen Registrir-Drachen. — Hinterstoisser: Aëronautische Ausstellung in der Kaiserjubiläums-Ausstellung in Wien. — Lorenz, zum Artikel des Herrn Wilhelm Kress: Ueber dynamische Luftschifffahrt u. s. w. — Kleinere Mittheilungen. — Vereinsmittheilungen.

Heft 11-12. 1898. November-Dezember.

Platte: Zur Theorie der Luftschiffahrt mit theilweiser Entlastung. — Berson: In den Fussstapfen Glaishers. — Kleinere Mittheilungen. — Literarische Besprechungen. — Vereinsnachrichten.

The Aeronautical Journal. No. 9. January 1899. Vol. III.

Notices of the Aeronautical Society. — War Kites. Captain B. Baden-Powell (Illustrated). — Danilewsky's Dirigible Balloon (Illustrated). — Sailing and Trailing. — Telegraphing from a Balloon in War. Peter J. Delaney. — Glaisher's Highest Balloon Ascension. Flying Machines in America. — Nikel's Registering Kite (Illustrated). — Some Kite Records in the United States. William A. Eddy. — Lamson's New Kite (Illustrated). — Progress in the Exploration of the Air with Kites at the Blue Hill Observatory, Massachusetts. A. Lawrence Rotch. — Notes: The Attempted Voyage to Paris—A New Kite—Kite Apparatus at Russian Manœuvres—Hargraves' Soaring Kites—Crossing the Alps by Balloon—Balloons for Astronomy—The Search for Andree—Military Ballooning in Switzerland —Minor Notes. — Foreign Aeronautical Periodicals. — Notable Articles. — Applications for Patents—Patents Published—Foreign Patents, &c.

„L'Aéronaute". Bulletin mensuel illustré de la Société française de Navigation aérienne. Décembre 1898. N° 12.

Exposition de 1900. — Groupe VI, classe 34, séance du 26 octobre 1898. — Souscription pour M. Hureau de Villeneuve. — Société française de Navigation aérienne, séances des 1er et 15 décembre 1898. — Ecole française de Navigation aérienne. — Lettre de M. J. Leloup. — Avis aux élèves, observations astronomiques de M. Hausky et notes diverses de journaux sur les Léonides. — Un ballon dirigeable, par H. Danilewsky. — Ascension du ballon l'Aurore, etc.

Janvier 1899. N° 1.

Séances du Comité d'Aérostation pour l'Exposition de 1900 (28 décembre 1898 et 13 janvier 1899.) — Ascension de l'Alliance, nuit du 14 novembre 1898, 6 planches par M. Dumoutet (Henry), artiste peintre. — Compte rendu technique du Ballon captif de Turin, par M. Louis Godard. — Ascensions exécutées à l'Aérodrome, par l'Aérostatic-club. — Rapport de M. Mallet, aéronaute, membre de la Société.

Février 1899. N° 2.

Compte rendu des séances du Comité de la Classe 34 de l'Exposition de 1900. — Lettre au Ministre des affaires étrangères sur l'interdiction des ballons en temps de guerre. — Ballon dirigeable de M. Danilewski de Karkoff, relevé du registre d'expérience (2 planches photographiques). — Société française de Navigation aérienne, séance du 16 février 1899. — Distinctions honorifiques, officiers d'Académie MM. Mallet et Desmarest. — Nécrologie. — MM. Félix Faure, Duté, Poitevin, Mme Brisson. — Souscription Hureau de Villeneuve. — Avis du trésorier.

„La France Aérienne". N° 24. Du 15 au 31 Décembre 1898.

Partie officielle: Notice sur les transports par chemin de fer des pigeons voyageurs prenant part aux concours de l'Etat. — La colombophilie à l'exposition d'aviculture du Jardin d'acclimatation (28 novembre 1898): G.-H. D. — La colombophilie et les braconniers: G. Guibourg. — Note dernière.... au bassin de Charleroi: E. Caillé. — Souvenirs rétrospectifs du siège de Paris: Un courageux aéronaute, Joignerey: Docteur Ox. — La colombophilie dans la Seine-Inférieure: Le Rapide de Saint Sever: Banquet annuel. — La Colombe vannetaise: Distribution des récompenses et banquet. — A la volée. — Variétés: Retour inattendu: En ballon: E. Cottin. — Académie d'aérostation météorologique de France: Séances des 9 et 16 novembre 1898.

N° 1. Du 1er au 15 Janvier 1899.

Bulletin météorologique mensuel. — Lettre ouverte au Comte Carelli: C. Jobert. — La colombophilie au jour le jour: De la séparation des sexes: E. Caillé. — Académie d'aérostation météorologique de France: réunion générale du 21 décembre, élections, discours du président: E. Tincelè. — Humorisme aéronautique: le petit problème: Comte J. Carelli. — «Favete linguis»: Georges Guibourg. — L'Alliance de Bihorel-lès Rouen: distribution des récompenses. — Le Comité du standard avicole de France: E. Caillé. — A la volée. — Les Messagers senlisiens: fête annuelle. — Revue de presse. — Académie d'aérostation météorologique de France: séance du 7 décembre 1898.

N° 2. Du 15 au 31 Janvier 1899.

La Colombophilie au jour le jour: E. Caillé. — De la giration dans l'air: J. Carelli. — L'Alliance de Bihorel: distribution des récompenses, discours. — Question du jour: Échecs et mat: Docteur Ox. — L'Abeille de Rennes: compte rendu des séances de fin d'année. — A la volée. — Compte rendu technique du ballon captif de Turin: Louis Godard. — Académie d'aérostation météorologique de France: Assemblée générale du 21 décembre 1898. — Tableau des diverses vitesses exprimées en mètre par seconde.

N° 3. Du 1er au 15 Février 1899.

Bulletin météorologique mensuel. — La colombophilie au jour le jour: perchoirs importuns. Docteux Ox. — Aéronautique théorique et pratique: Comte Jules Carelli. — Réplique méritée: G.-H. D. — Pour en finir: Georges Guibourg. — Journaux de bord aériens: Nicolas. — Revue de presse: D. Dupont. — A la Volée. — Académie d'aérostation météorologique de France: séance du 4 janvier 1899. — Tableau des diverses vitesses exprimées en mètres par seconde (suite et fin).

N° 4. Du 15 au 28 Février 1899.

La Colombophilie au jour le jour: Le Calus, sa guérison radicale: E. Caillé. — Gloire à l'aéronautique; poésie de Mad. la Baronne d'Aey. — Pigeons voyageurs; loi du 22 juillet 1896, arrêté et instructions ministériels des 19 août 1897 et 14 septembre 1898, avec les différents tableaux y annexés. — La France aérienne en Amérique. — Les Messagers de la Terrasse de Saint-Germain-en-Laye. — A la volée. — Revue de presse.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Arbeiten.

Die Redaktion.

Druck von M. DuMont-Schauberg, Strassburg i. E. — 83.

Illustrirte Aëronautische Mittheilungen.

Heft 3. 1899.



Aëronautische Karrikatur von Carle Vernet.

Nach einer Aquarelle aus der Aëronautischen Sammlung

von

Hauptmann Moedebeck.



Aëronautische Karrikatur von Carle Vernet.

Nach einer Aquarelle aus der Aëronautischen Sammlung

von

Hauptmann Moedebeck.



C. Kramp und die Aëronautik.

Von
Prof. Dr. S. Günther, München.

Die Aëronautik war, obwohl Montgolfier und Charles, von theoretischen Grundsätzen geleitet, den Luftballon erfunden hatten, gleichwohl in ihrer ersten Periode wesentlich in den Händen der Praktiker gelegen, und nur ein einziger Gelehrter erfasste sofort die Nothwendigkeit, dem neuen Wissenszweige eine systematische Gestalt zu ertheilen. Alle sonstigen Versuche,[1]) dem Probleme der Luftschiffahrt auch eine theoretisch interessante Seite abzugewinnen, müssen in den Hintergrund treten neben dem Werk C. Kramps,[2]) aus welchem die Folgezeit denn auch reichlich geschöpft hat, ohne gerade immer dem bahnbrechenden Geiste die verdiente Anerkennung zu zollen. Bei unseren Betrachtungen über die Steig- und Hebekraft eines Luftschiffes stehen wir noch ganz auf dem Fundamente, welches von Kramp gelegt worden ist. Es ziemt sich desshalb wohl, einmal eingehender der verdienstlichen Leistung zu gedenken, welche zu ihrer Zeit gewiss auch die gebührende Anerkennung gefunden hat, später aber, wie es scheint, zu früh der Vergessenheit anheimfiel.

Christian Kramp gehört als Elsässer des 18. Jahrhunderts den beiden Nationalitäten an, welche in seinem Heimathlande seit langer Zeit um die Vorherrschaft kämpften. Gewiss war der Grundzug seines Wesens der deutsche, aber er handhabte, wie seine sehr zahlreichen Veröffentlichungen in dieser Sprache beweisen, das Französische gleichfalls mit der grössten Fertigkeit. Sein Leben war, wenigstens in der ersten Hälfte, ein stark bewegtes,[1]) und man muss staunen, dass er, vielfach vom Geschicke umhergeworfen, Zeit und Kraft für die reiche litterarische Wirksamkeit[2]) erübrigen konnte, durch welche er sich hervorgethan und einen geachteten Platz unter den Gelehrten jener — an grossen Forschern auf dem Gebiete der exakten Wissenschaften so ungemein reichen — Periode erworben hatte. Reine Mathematik, Optik und Mineralogie, vor allem aber die meteorologische Optik beschäftigten ihn gleichmässig,[3]) und auch auf die Frage, ob sich nicht die Physiologie auf mathematischem Wege

1) Ein solcher Versuch, der sehr geeignet gewesen wäre, die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, ist der Oeffentlichkeit leider vorenthalten geblieben. N. Fuss, der Freund und Privatsekretär L. Eulers, berichtet von dessen letzten Tagen Folgendes (R. Wolf, Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz, 4. Zyklus, Zürich 1862, S. 130): «Einige Anfälle von Schwindel, über die sich Euler in den ersten Tagen des Septembers 1783 beklagte, hinderten ihn nicht, die Bewegung der Luftbälle zu berechnen, die damals bekannter zu werden anfingen, und es war ihm eine schwere Integration gelungen, auf die ihn diese Untersuchung geführt hatte. Jene Schwindel waren indessen die Vorläufer seines Todes, der am 7. September erfolgte.» Angesichts dieser Sachlage musste die letzte Arbeit des grossen Analytikers der Welt entzogen bleiben.

2) C. Kramp, Geschichte der Aërostatik, historisch, physisch und mathematisch ausgeführt, 1. und 2. Theil, Strassburg i. E. 1784. Das Wort «Geschichte» ist, wie auch die Franzosen früher eine zusammenfassende Darstellung «Histoire» zu benennen pflegten, in einem allgemeineren Sinne gebraucht. Wenn man berücksichtigt, dass die erste Montgolfière im Juni, die erste Charlière sogar erst im August 1783 zum Aufsteigen gelangte, so wird man der Emsigkeit eines Schriftstellers, der schon ein Jahr darauf den Gegenstand derart zu beherrschen vermochte, die Achtung nicht versagen können.

1) Geboren am 10. Juli 1760 zu Strassburg, studirte Christian Kramp an der heimischen Hochschule Medizin, zog aber auch die gesammten exakten Wissenschaften in den Bereich seiner Studien herein. Zum Doktor promovirt, begleitete er folgeweise die Stelle eines Gerichtsarztes in Speyer, Meisenheim und Homberg i. H., wurde dann Professor der Physik und Chemie an der Centralschule in Köln, welche die französische Departementsverwaltung eingerichtet hatte, und erhielt später die Professur der Mathematik an der Strassburger Universität, in welcher Eigenschaft er am 13. Mai 1826 ebendort verstarb.

2) Die Menge der von Kramp gelieferten, durchaus achtbare Beiträge zu den verschiedensten Disziplinen enthaltenden Arbeiten ist sehr gross, und Poggendorff's Zusammenstellung (Biographisch-litterarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften, 1. Band, Leipzig 1863, Sp. 1313) ist vollkommen unzulänglich. Es fehlen namentlich fast alle Abhandlungen, welche Kramp in verschiedenen französischen Zeitschriften erscheinen liess; es fehlt aber auch noch manches andere Stück.

3) Zur ersteren Kategorie gehört eine ganze Serie von Artikeln in Gergonnes «Annales des Mathématiques»; in den «Nova Acta» der kurzlebigen Mainzer Akademie befinden sich Aufsätze über Differentialgleichungen und, noch jetzt lesenswerth, über Kettenbrüche; das «Leipziger Magazin» für 1887 brachte einen «Versuch, die Sterblichkeitstafeln durch einfache Gleichungen zu bestimmen». Als Lehrbücher gab Kramp: «Eléments de géometrie» (1809) und «Les Equations des Nombres» (1820) heraus. Der Mineraloptik gehören an seine Inauguraldissertation (De diversa lucis refrangibilitate, Strassburg 1782), «Grammatische Analyse des Krystalles Hyodon» (Hindenburg's Arch. d. reinen u. angew. Mathem., 2. Bd., S. 74ff) und «Sur la double réfraction de la chaux carbonatée» (Strassburg 1811); zusammen mit Bekkerhin bearbeitete er die «Krystallographie des Mineralreichs» (Wien 1793). Statischen Inhaltes ist eine Schwerpunktsbestimmung des Kugeldreieckes (Hindenburg's Archiv, 2. Bd., S. 296ff). Als das bedeutendste seiner Werke ist unstreitig die Refraktionstheorie (Analyse

gesetzmässig behandeln lasse, kam er wiederholt zurück.[1]) Dagegen ist nicht bekannt, dass er auch die — freilich nur langsamen — Fortschritte der Luftschifftechnik mit derselben Theilnahme verfolgt hätte, welche er deren Anfängen entgegengebracht hatte.

Das Jugendwerk knüpft direkt an an die Experimente der beiden französischen Physiker und an die von jenen angeregten Versuche, welche Deschamps mit kleinen Ballons — dem Vorbilde des jetzt so beliebt gewordenen Kinderspielzeuges — im September 1783 zu Paris angestellt hatte. Hierauf wird zur Charakteristik der «brennbaren Luft» übergegangen, welche Charles als Füllungsmittel in Vorschlag gebracht hatte, während Montgolfier bekanntlich gewöhnliche Luft verwandte, deren spezifisches Gewicht durch Erhitzung stark vermindert worden war. Diese von Priestley entdeckte Luftart ist nach Kramp[2]) «bei gleicher Federkraft zehnmal leichter, als die atmosphärische»; thatsächlich ist das Verhältniss ein noch bei weitem günstigeres, denn wir haben es hier mit dem neu entdeckten Elemente Wasserstoff, dem spezifisch leichtesten unter allen Gasarten, zu thun. Die Entwicklung der nothwendigen Menge dieses Gases schildert unser Autor als eine besonders schwierige Aufgabe, und man bekommt hier einen guten Einblick in das Anfangsstudium der neuen, antiphlogistischen Chemie. Wenn Kramp[1]) die spezifische Schwere des Hydrogens, gemessen an der Einheit der atmosphärischen Luft, $= 7:43 = 0{,}1628$ setzt, so hat er die Dichte des Grundstoffes noch fast dreimal zu hoch veranschlagt, da dieselbe in Wahrheit $= 0{,}0692$ ist. Der sechste Abschnitt ist der Lehre vom barometrischen Höhenmessen gewidmet; die Einkleidung ist noch die gleiche geometrische, welche bei Halleys erster Ableitung der bezüglichen Sätze massgebend gewesen war.[2]) So wird z. B. der Modul, welcher die Eigenart irgend eines Logarithmensystemes bestimmt, konsequent, dem geometrischen Bilde entsprechend, als «Subtangente» bezeichnet. Nun sind alle Vorbedingungen erfüllt, um an die Behandlung dessen heranzutreten, was als «das Schwerste in dieser ganzen Theorie» betrachtet wird; das ist[3]) «die Aufgabe, die spezifische Leichtigkeit einer aërostatischen Kugel zu berechnen, wenn ihr Halbmesser, ihr Gewicht, die spezifische Schwere der inneren Luft, nebst der Barometer- und Thermometerhöhe gegeben sind». Eine sehr umständliche Auseinandersetzung über die Prinzipien der Bewegungslehre führt zur Aufstellung einer Differentialgleichung für die Bestimmung der Höhe über dem Erdboden, bis zu welcher der Ballon ansteigt, um sodann mit der ihn umgebenden Luft sich im Gleichgewichte zu befinden. Doch ward dabei einstweilen der Widerstand der Luft unbeachtet gelassen, und es gilt also, einem Faktor Rechnung zu tragen, der — man könnte heutigentages trotz aller Bemühungen ein gleiches behaupten — noch nicht hinreichend genau erforscht ist. Nachdem auch hiefür ein Näherungswerth eingeführt ist, wird die allgemeine Differentialbewegung für einen Körper hergeleitet, der sich innerhalb eines minder dichten Mediums vertikal aufwärts bewegt. Da angeschlossene Integration der einschlägigen Ausdrücke nicht zu denken ist, so behilft sich Kramp[4]) mit «Tabellen, die sehr vieles dazu

des réfractions astronomiques et terrestres, Strassburg-Leipzig 1798) anzusehen. Kramp zählte zu den enthusiastischen Verehrern der kurz zuvor durch Hindenburg in Leipzig erfundenen «kombinatorischen Analysis», welcher er es verdankt zu haben glaubte, den Betrag der Horizontalrefraktion durch einen geschlossenen Ausdruck darstellen zu können. Die brieflichen Mittheilungen, welche er in dieser Sache an Hindenburg richtete, sind sehr belehrend, weil sie uns einen tiefen Einblick in die Anschauungsweise einer Zeit eröffnet, welche jedwede physikalische Schwierigkeit durch Ausbildung des Rechnungsapparates überwinden zu können hoffte (Archiv u. s. w., 2. Bd., S. 107ff., 380ff., 499ff.) «Vermittelst meiner Formeln,» so schreibt der Briefsteller, «wird der Astronom in den Stand gesetzt, für alle möglichen, von der mittleren noch so sehr abweichenden Temperaturen, die selbst den allerniedrigsten Höhen zukommende Refraktion mit der grössten Genauigkeit zu berechnen.» Das Mariottesche Gesetz, dessen generelle Anwendbarkeit in Zweifel gezogen worden war, glaubte Kramp durch seinen Kalkul ganz und gar gegen alle Angriffe geschützt zu haben. Bekanntlich überschätzte er seinen Erfolg, der wesentlich nach der Seite der reinen Mathematik hin liegt und unter diesem Gesichtspunkte einmal kritisch gewürdigt werden sollte, denn es ist nicht möglich, die Grösse der Refraktion durch eine so überaus einfache Formel wiederzugeben, wie Kramp geglaubt hatte, aber ein sehr beachtenswerthes Glied in der Geschichte der atmosphärischen Physik bleibt das betreffende Buch nichtsdestoweniger unter allen Umständen.

[1]) Kramp lebte der Ueberzeugung, dass der Blutumlauf und dessen Störungen sich nach hydrodynamischen Normen regelten, was ja auch bis zu einem gewissen Grade zutrifft (De vi vitalium arteriarum addita nova de febrium indole generali conjectura, Strassburg 1786; Essai d'application de l'analyse algébrique au phénomène de la circulation du sang, Ann. de Mathém., 3. Band, S. 77ff.; Essai d'application de l'analyse mathématique à la circulation du sang, ebenda, 7. Band, S. 270ff.). Hindenburg erzählt (a. a. O.), dass sich Kramp, der damals noch (s. o.) in der ärztlichen Laufbahn ausharren musste, eifrig experimentell mit Studien über Blutdruck und Bewegungen befasst und die Absicht habe, dieselben zur Grundlage eines von ihm zu schaffenden Systems der Physiologie und Pathologie zu machen; ein Plan, welcher allerdings keine Verwirklichung gefunden hat.

[2]) Kramp, Gesch. d. Aërost., I, S. 7.

[1]) Ebenda, I, S. 47.

[2]) Sehr ausführlich schildert das Verfahren, dessen sich Halley bediente, und ohne dessen Kenntnissnahme die Lektüre des Krampschen Buches geradezu Schwierigkeiten bietet, Poggendorff (Geschichte der Physik, Leipzig 1879, S. 736 ff.). Es läuft darauf hinaus, Volumen und zugehörigen Druck als rechtwinklige Koordinaten einer gleichseitigen auf die Asymptoten als Achsen bezogenen Hyperbel darzustellen.

[3]) Kramp, I, S. 120 ff.

[4]) Ebenda, I, S. 205. Heutzutage würden wir sagen, dass die Grössen, auf die es ankommt, in Reihen entwickelt werden, von denen nur das am meisten entscheidende Anfangsglied beibehalten zu werden braucht.

beitragen können, über die erste Periode der Bewegung ein Licht zu verbreiten». Man wird einräumen müssen, dass diese Kapitel für die Methode der damaligen Analysis und nicht minder für die Auffassung, welche man von der Behandlung naturwissenschaftlicher Fragen hegte, recht belehrend sind, aber einen unmittelbaren Nutzen, eine tiefere Einsicht in den Bewegungsmodus selbst sind dieselben kaum zu vermitteln im Stande.

Wichtiger für den Hauptzweck, die in gegebenem Zeitpunkte thatsächlich erreichte Höhe des Ballons zu finden, sind die Mittheilungen[1] über die Beobachtungen, welche von bekannten Pariser Astronomen — Prevost, Le Gentil, Jeaurat und D'Agelet werden namhaft gemacht — bei der Fahrt von Charles und Robert angestellt worden waren. Es handelt sich wesentlich um die gleiche Aufgabe, welche P. Schreiber vor einigen Jahren mit den Hilfsmitteln der Gegenwart gelöst hat,[2] nämlich durch Winkelmessungen aus zwei Ständen die Bahn des Luftballons zu bestimmen. Jedenfalls liegt hier die erste Verzeichnung der Horizontalprojektion des in der Luft beschriebenen Weges vor, wie seitdem derartige Konstruktionen unzählige Male wiederholt worden sind.

Von den früheren Bestrebungen, eine Aëronautik zu begründen, hatte Kramp, wie der siebzehnte Abschnitt[3] seines ersten Bandes bekundet, nur eine unvollständige Kenntniss,[4] aber um so genauer schildert er die entscheidenden Versuche Montgolfiers und Pilâtre de Roziers über die Hebekraft erhitzter Luft. Der sich unmittelbar anschliessende zweite Band ist ganz und gar zeitgeschichtlichen Inhaltes und laut Vorrede eben zu Ende geschrieben, um die deutschen Leser auf zuverlässigere Weise mit den grossen, damals in Lyon und Paris vor sich gehenden Dingen bekannt zu machen, als dies durch Journale und Flugschriften geschehen konnte.[5] Die oberflächliche aus losen Stücken zusammengesetzte Schrift Faujas de la Fond[6]

[1]) Kramp, I, S. 281 ff.

[2]) P. Schreiber, Trigonometrische Bestimmung der Bewegung eines Ballons, Meteorolog. Zeitschrift, 3. Band, S. 341 ff.

[3]) Kramp, I, S. 319 ff.

[4]) Er verwechselt u. a. den berühmten Altdorfer Physiker, der stets einen Miniaturballon im Vorlesungsversuche steigen liess, mit dessen Sohne, einem seiner Zeit gleichfalls wohl bekannten Architekten.

[5]) Es verdient bemerkt zu werden, dass Kramp selber seine Qualifikation zum deutschen Schriftsteller in Zweifel zog (S. IX ff.); «ich fühle es», sagt er, «wie weit ich noch davon entfernt bin, für Teutsche geschrieben zu haben und der Geschichtschreiber teutscher Erfindungen zu sein». Schon Strassburgs litterarische Isolirung mache ihn ängstlich.

[6]) Faujas de la Fond hatte sich durch seine werthvollen Untersuchungen über die erloschenen Vulkane Frankreichs sehr vortheilhaft bekannt gemacht. Uebrigens ist auch seine von Kramp angegriffene Schrift (Description des expériments aérostatiques des MM. Montgolfier, Paris 1783) für den, dem es nur um Orientirung zu thun ist, ein ganz geeigneter Handweiser.

sei nun bereits zweimal ins Deutsche übersetzt worden und könne doch in keiner Weise den Ansprüchen Genüge leisten, die man an den «berühmten Verfasser der Mineralogie der Vulkane» zu stellen ein Recht habe. Indem Kramp von jedem einzelnen Schritte der ersten Luftschiffer Rechenschaft gibt, erläutert er auch die Methoden, nach denen bei Herstellung eines Ballons verfahren wird, indem er auf die analogen Massnahmen der Globenverfertiger hinweist.[1]) Man erfährt ferner von einer Fülle von Hochfahrten, welche, gleich nachdem die Erfindung der Gebrüder Montgolfier bekannt geworden war, in England, Holland und Deutschland veranstaltet wurden; freilich nur in kleinem Stile, und ohne dass sich jemand der Gondel anzuvertrauen wagte. Wer sich über die ersten Etappen der neuen Kunst unterrichten will, wird wohl kaum einen zuverlässigeren Führer finden. Auch die enthusiastischen Gedichte sind abgedruckt, mit welchen die grossen Zeitgenossen von einer dankbaren Mitwelt gefeiert wurden.[2]) Mit Interesse lesen wir[3]) von der wichtigen Verbesserung, welche Charles und Robert anbrachten; «ein anderer wesentlicher und neuer Theil dieser Maschine war der (sic!) Ventil oder die Klappe»; vorher hatte man durch Zuführung frischen Brennstoffes zwar das Aufsteigen des Ballons beschleunigen, den Niedergang dagegen gar nicht reguliren können. Man kann sagen, dass die ältesten Luftreisenden, wie uns Kramps authentischer Bericht ersehen lässt, schon sehr viele jener Wahrnehmungen machten und jener Probleme aufrollten, die auch der fortgeschrittenen Aëronautik unserer Tage zu denken geben. Erwähnt soll z. B. werden, was Charles über die Einwirkung der Vertikalbewegung auf das menschliche Ohr anführt, und zwar führte er den von ihm empfundenen Ohrenschmerz zutreffend auf den raschen Wechsel des äusseren Drucks zurück.[4])

Kramps eigene Zuthaten zu diesem Theile finden sich im sechsten und siebenten Abschnitte.[5]) Er verbreitet sich hier über die Nothwendigkeit, bei der Höhenmessung mit dem Barometer auch auf die Lufttemperatur Rücksicht zu nehmen, und stellt einen von Deluc bei dieser Gelegenheit begangenen Fehler richtig. Auch sucht er die Bedingungen zu eruiren, welche für das Steigen einer theilweise gefüllten, ganz gefüllten und «übergefüllten aërostatischen Maschine» massgebend sind. Seine Formeln würden sich, in die uns geläufige Darstellungsart umgesetzt, noch jetzt grossentheils als verwendbar erweisen.

[1]) Vgl. auch Fiorini-Günther, Erd- und Himmelsgloben, ihre Geschichte und Konstruktion, Leipzig 1895, S. 95 ff.; Kramp, II, S. 11 ff.

[2]) Ebenda, I, S. 19 ff.; II, S. 84 ff.

[3]) Ebenda, II, S. 133.

[4]) Kramp, II, S. 151.

[5]) Ebenda, II, S. 87 ff.

Als erster zusammenfassender Autor über das Ganze der Luftschiffahrt darf Kramp sicherlich auch von der modernen Forschung auf diesen jetzt so eifrig bebauten Arbeitsfelde Beachtung fordern. Da jedoch sein Werk nicht einem Jeden ganz leicht zur Verfügung stehen dürfte, so schien eine Analyse des Inhaltes gerade auch aus dem Grunde geboten, weil darin schon gar häufig durchaus moderne Anschauungen angetroffen werden.

Der Gleitflug auf zwei straff gespannten Segeln.*)

Von **Arnold Samuelson,** Oberingenieur in Schwerin i. M.

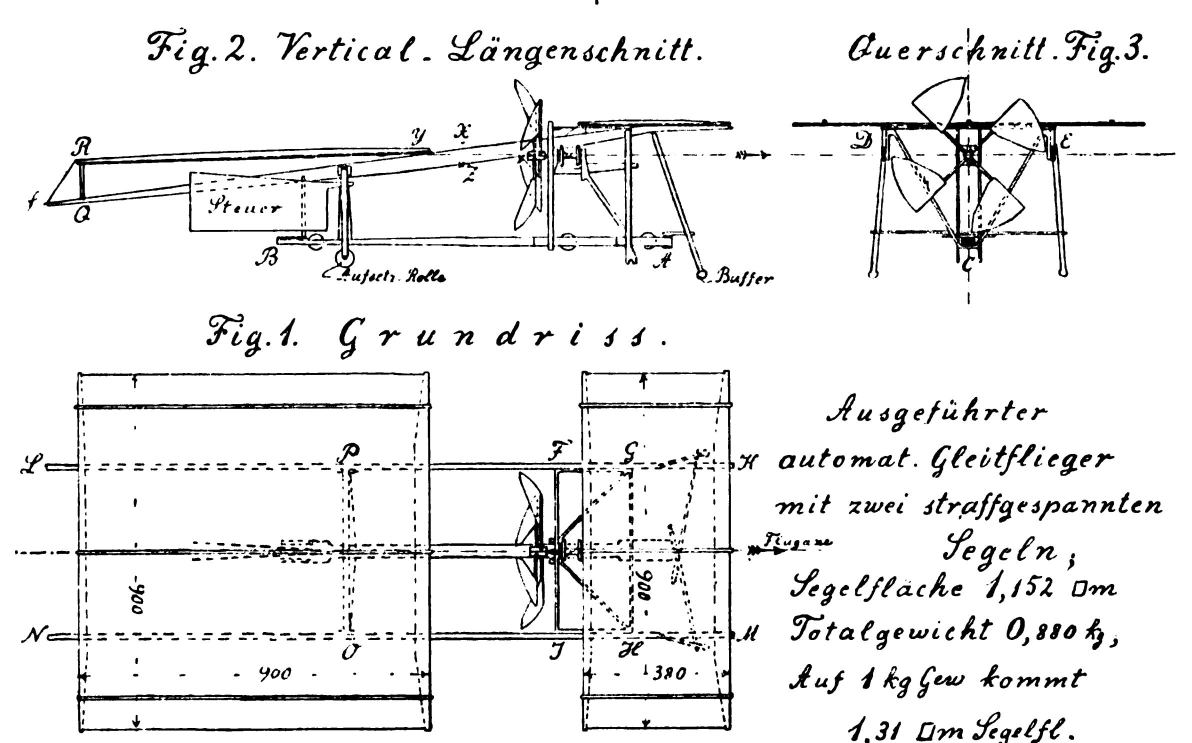
Obgleich der nachstehend beschriebene Flieger bis jetzt den aufsteigenden automatischen Flug nicht zu Stande gebracht hat, trage ich doch kein Bedenken, die mit demselben gewonnenen Resultate hier mitzutheilen.

Beschreibung des Fliegers.

Ein torsionsfester Holzbalken A B (Fig. 2) trägt in seinen gabelförmig ausgebildeten Enden die Flaschenzugrollen für die als Motor dienende Gummischnur; in Fig. 1 erscheint dieser, dem Fahrzeuge gleichsam als Kiel dienende Balken theilweise punktirt; Fig. 3 zeigt den Querschnitt desselben schwarz bei C. Alle Gestänge sind in den noch eine Dreiecksverbindung O P (Fig. 1) mit dem Kiel. Die Vortriebschraube ist in allen drei Figuren ersichtlich. Der Querschnitt (Fig. 3) ist in der Richtung der Bewegung von achterwärts aus gesehen; die Schraube ist links gewunden und dreht sich nach links. Die photographische Abbildung Fig. 4 erleichtert das Verständniss der Anordnung aller Theile.

Das Eigenthümliche und Neue an diesem Flieger sind die Segel sowohl in der Anordnung wie in der Art ihrer Anbringung:

Jedes der Segel hat vorn und achter je eine flache Raa. Die stärkere an der Vorderkante des Segels liegt



Zeichnungen breiter bezw. dicker gezeichnet, als sie in Wirklichkeit sind. An diesen Kiel ist eine Dreiecks-Konstruktion C D E (Fig. 3) so angeschlossen, dass ein in Fig. 1 mit F G H J bezeichnetes System von Dreiecken gebildet wird, welches mit dem Kiel A B einen nach allen Richtungen hin unverschieblichen Körper bildet; an diesen sind die zwei den Hauptrahmen bildenden Längshölzer K L und M N (Fig. 1) befestigt; letztere haben auf den schrägen Rahmenhölzern; die schwächere Raa der Segel-Achterkante liegt nicht auf diesen Rahmenhölzern, sondern wird durch je zwei vertikale Stützen getragen. Beim Achtersegel (Fig. 2) ist diese Stütze durch Q R bezeichnet; der Steg R S spannt das Segel straff: ausserdem aber wird die Straffspannung durch auf die Segelfläche gelegte Längsleisten bewirkt.

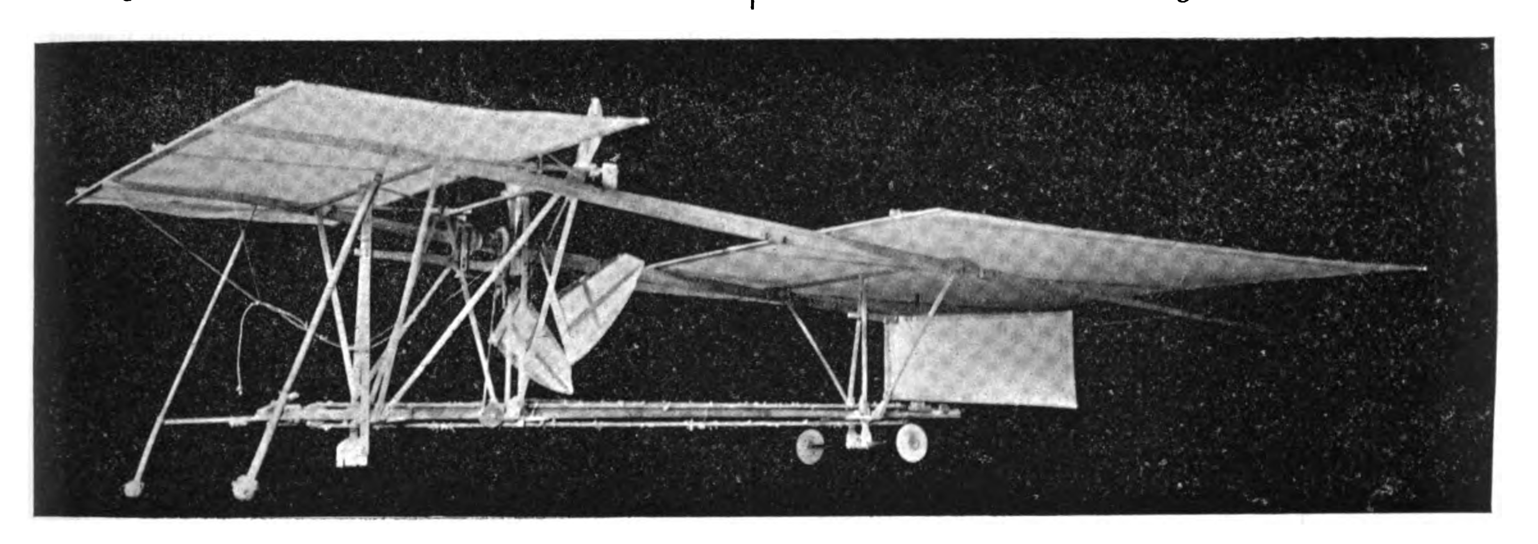
Dieser Flieger ist in Bezug auf die Anordnung seiner Segel als Modell einer Ausführung im Grossen gedacht; in Bezug auf alles, was mit dem Motor und der Vortriebschraube zusammenhängt, gilt das natürlich nicht, denn

*) Fortsetzung des Artikels Heft I 1899 d. Bl. ‹Der automatische Flug mittels des Kress-Fliegers›.

bei einer Ausführung im Grossen müsste das alles gänzlich anders sein. Die Segel aber werden sowohl bei diesem kleinen Modell wie bei einer etwaigen Ausführung im Grossen wie folgt behandelt: Der Transport geschieht in aufgerolltem Zustande. Nach dem Ausrollen werden die Längsleisten aufgelegt, mittelst derselben wird das Segel straff gespannt und durch Bänder (Reffbänder) an die den Luftdruck aufnehmenden Längsleisten angebunden; dann wird das Segel auf die Rahmenhölzer gelegt, die Vorderraa an diesen befestigt; unter die Achterraa wird ihre Stütze gestellt; zum Schluss wird das Segel mittelst des Steges R S (Fig. 2) vollends straff angespannt.

Der Schwerpunkt dieses Fliegers liegt in dem durch ein Kreuz bezeichneten Punkte Z (Fig. 2); der gemeinsame Widerstandspunkt beider Segel liegt daher zweifellos vertikal darüber bei X. Nach dem Prinzip von dem Widerstandspunkte in ein Drittel der Segellänge von der Vorderkante entfernt müsste der gemeinsame Widerstandspunkt in Y liegen. Die Gründe dieser Abweichung sind noch nicht völlig aufgeklärt.

Es ist in der That eine unsägliche Mühe und Arbeit erforderlich gewesen, um die richtigen Dimensionen und Verhältnisse dieses Fliegers auszuprobiren, so dass die Möglichkeit des Gleitfluges auf diese einfache Art und ohne Horizontalsteuer experimentell bewiesen wird. Dieses konnte bis jetzt nur auf einer etwa 9 Meter langen Flugbahn erprobt werden. Es stellte sich aber dabei zur Genüge heraus, dass der Flieger den fast horizontalen, schräg abwärts gerichteten Flug tadellos vollführt. Versuche auf einer längeren Flugbahn stehen in Aussicht. — Bis dahin schliesse ich diese Mittheilung.



Samuelson's Drachenflieger-Modell.

L'Ortsbestimmung des ballons-sondes.

Par

M. W. de Fonvielle, Paris.

Le numéro d'avril 1899 des *Aëronautische Mittheilungen* de Strasbourg publie un excellent travail écrit par M. Finsterwalder et lu devant la Société aéronautique de Munich. Nous allons essayer de compléter notre brochure sur les *ballons-sondes* en appliquant au problème dont nous nous sommes occupés, l'excellente méthode employée par ce savant dans l'*Ortsbestimmung* d'un ballon monté.

L'*Ortsbestimmung* d'un ballon monté comprend deux parties tout-à-fait distinctes: la détermination de l'altitude et celle des cordonnées géographiques du point nadiral au moment où les observations sont recueillies. Au premier abord il semble que dans l'étude des ballons-sondes on ne devra se préoccuper que très-médiocrement de cette seconde question. En effet, l'influence de la surface de la terre doit être très-minime dans les zônes élevées, où l'atmosphère doit être presque uniquement agitée par des causes cosmiques. Mais nous verrons que pour résoudre complètement la première question, qui, en réalité, est la seule importante, dans l'étude des ballons-sondes on ne peut négliger la seconde.

* * *

Pour déterminer l'altitude d'un ballon monté, M. Finsterwalder compte sur la combinaison des indications barométriques et thermométriques recueillies à bord. Il suppose que la valeur exacte peut être trouvée à l'aide de ces éléments lorsqu'elle est tirée de la formule de Laplace, en y introduisant les corrections publiées chaque année par le bureau des Longitudes de France. Cette assertion n'a rien que de logique, puisque la formule a été vérifiée par

le baron Ramond entre 0 et 3000 mètres, et que M. Finsterwalder ne s'occupe que d'ascensions exécutées jusqu'à 4000 mètres. Mais on ne peut cependant admettre que les défauts de la formule ne commencent point à se manifester, si on l'applique aux ascensions de MM. Berson et Süring jusqu'aux altitudes de 7 à 8000 mètres. A plus forte raison faut-il faire des réserves expresses pour les ascensions de ballons-sondes.

Afin de bien faire comprendre notre pensée, nous supposerons qu'on applique la formule de correction à une ascension dont l'altitude culminante soit de 18 336 mètres, et nous chercherons, en employant la méthode de M. Finsterwalder, à déterminer la limite de l'erreur possible. Si nous prenons cette altitude comme type, c'est qu'elle ne dépasse pas beaucoup les altitudes réelles atteintes jusqu'à ce jour, que la pression est juste $^{1}/_{10}$ de la pression au niveau de la mer, et que nous mettons ainsi en évidence la valeur physique du coefficent 18 336.

Dans cette hypothèse la formule 18 336, log. $\frac{H}{h}$ $\frac{2(T+t)}{1000}$ devient 38 (T+t). Si on remplace 18 336 par 19 000, qui n'en diffère pas beaucoup, elle donne un chiffre de 38 mètres pour chaque degré centigrade d'erreur. Comme il est difficile d'admettre que l'on connaisse T+t avec une exactitude de plus de 10°, on ne peut se flatter de connaître la valeur de la correction à plus de 380 mètres près, soit 400 mètres en nombre rond.

Il est vrai que 400 mètres ne forment que 3 % environ de l'altitude vraie, et que, par conséquent, cette erreur ne peut empêcher de se faire une idée de la marche du phénomène; mais il est peu raisonnable de se donner la peine de calculer une correction offrant de telles incertitudes.

Du reste, les auteurs des formules de correction que l'on tient à appliquer, nous donnent un exemple qu'il sera sage de suivre.

Voici, en effet, ce que dit Poisson dans la page 435 du second volume de la première édition de la mécanique rationnelle pour justifier le diviseur 1000 :

« Nous prendrons pour la température de l'air $t = \frac{t+t'}{2}$. Nous devrions aussi prendre $\alpha = 0{,}00375$ (c'est la valeur que l'on donne alors au coefficient de dilatation de l'air). *Mais il est bon d'augmenter* ***un peu*** ce coefficient afin de tenir compte *autant qu'il est possible!!* de la quantité d'eau en vapeur que l'air contient. En effet, sous la pression ordinaire de l'atmosphère la densité de l'eau en vapeur est, à celle de l'air connue, 10 : 14. L'air est donc d'autant plus léger qu'il contient plus de cette vapeur. Or, il en contient d'autant plus que la température est plus élevée, ce qui fait que, quand l'air est dilaté par la chaleur, son poids doit diminuer dans un plus grand rapport que son volume n'augmente. Nous augmenterons donc le coefficient α et pour la *commodité du calcul* nous prendrons $\alpha = \frac{1}{250}$ par conséquent $\alpha\, t = \frac{1}{250} \times \frac{1}{2}(t+t') = \frac{2(t+t')}{1000}$. »

C'est précisément ce que nous disons pour justifier la suppression de *toute correction* dans l'*Ortsbestimmung* des ballons-sondes, aussi longtemps qu'on n'aura pas vérifié la loi de Laplace par des expériences directes dans les altitudes de 0 à 12 000 mètres comme le baron Ramond l'a fait pour celles de 0 à 3000.

* * *

M. Denning, célèbre astronome anglais, vient de calculer l'altitude à laquelle les Perseides se sont montrées dans l'apparition de 1898, ainsi que celle d'un gros bolide aperçu d'une foule de stations différentes. Il a trouvé un peu moins de 130 kilomètres. Appliquons à ce cas spécial la formule de Laplace; le nombre 130 se trouvant compris entre 19×8 et 19×7, log. $\frac{h}{H}$ sera compris entre 6 et 7, par conséquent la pression h tombera entre $\frac{760^{mm}}{10{,}000{,}000}$ et $\frac{760^{mm}}{100{,}000{,}000}$ en négligeant par force la correction de température, car l'incertitude de (T + t) s'étend à plus de 100° centigrades.

Qui osera soutenir que de l'air réduit à une pression ainsi infime pourra offrir une résistance suffisante pour produire l'inflammation d'un mobile même filant avec une vitesse de plusieurs kilomètres par seconde. Il faut donc qu'il se trouve dans la fameuse formule un coefficient qui se développe à mesure que l'air se raréfie et qui augmente la densité par exemple comme le carré le cube ou une fonction quelconque grandissant très rapidement avec cette raréfaction.

C'est ce que Biot a bien compris dans le tome Ier de son *Astronomie physique*, car au chapitre qui traite de l'atmosphère, il déclare que la force répulsive qu'exercent les unes sur les autres des diverses molécules de gaz, doit diminuer sous l'action du froid et de la raréfaction, de sorte que les molécules constituant les couches supérieures de l'atmosphère arrivent à une sorte d'indifférence absolue, qui caractérise l'état liquide.

Quoiqu'il en soit, les hauteurs *tabulaires* étant toujours trop petites, nous cherchons à compenser une erreur qui tient aux imperfections de la formule, en nous appuyant sur l'exemple de Poisson; nous simplifierons comme lui les calculs par suite de la suppression de toute correction négative.

En effet, deux choses sont également à craindre en matière scientifique. Ce n'est pas seulement de ne pas donner de l'exactitude aux choses qui en sont susceptibles, mais c'est encore et surtout de persister à donner à celles qui ne sauraient en recevoir.

* * *

Il est évident qu'en employant des visées trigonométriques qui peuvent être faites à Strasbourg et à Paris du

haut des monuments élevés, on pourra exécuter l'Ortsbestimmung d'un ballon-sonde avec une exactitude qu'on n'obtient presque jamais dans les ascensions de ballons montés.

Le moment est venu non point d'arrêter les expériences des ballons-sondes, mais de compléter les premiers résultats obtenus par des vérifications directes auxquelles MM. Hermite et Besançon ont songé dès les premiers moments et qui n'ont pu être exécutées à cause du caractère international qu'ont acquis heureusement les expériences ultérieures.

Il ne s'agit plus en ce moment de prendre les mesures nécessaires pour que les lancers puissent avoir lieu simultanément dans un grand nombre de stations différentes. Ce qu'il devient utile de faire, c'est de choisir des conditions atmosphériques, qui permettent de viser les ballons pendant toute la durée de la phase ascendante, ce qui n'offre pas de difficultés sérieuses, contrairement à ce que l'on pourrait supposer.

En effet, dans les premiers essais, lorsque MM. Hermite et Besançon les exécutaient en plein jour, on a plusieurs fois aperçu à la vue simple le ballon-sonde jusqu'à une altitude d'environ 12 000 mètres.

Par conséquent, avec un théodolite disposé d'une façon spéciale, rien resterait plus facile que de suivre plus haut encore un objet rond brillant comme une étoile. Mais pour obtenir un si beau résultat, il faut se garder d'allourdir les ballons-sondes avec des sacs de délestage. On doit leur laisser toute la rapidité dont ils sont susceptibles. Il est même possible d'éviter que la descente se produise dans des régions inhabitées où le ballon-sonde restera des mois entiers sans être découvert comme le dernier lancé par le colonel Kovanko. Pour cela il suffit de pourvoir l'aérostat d'un appareil ouvrant la soupape, ou le déchirant après un temps suffisant pour permettre à l'aérostat d'arriver à une altitude suffisante pour la vérification qu'on poursuit. [1])

Quant aux erreurs produites sur l'enregistrement et qui sont fort graves, on tiendra compte des corrections à l'aide de la méthode du Baron von Bassus à laquelle on ne saurait accorder trop d'éloges. En effet, c'est une excellente idée que de reproduire artificiellement les courbes barométriques et thermométriques des diagrammes recueillis, de manière que les baromètres et les thermomètres subissent des effets de dépression et de refroidissements analogues à ceux qu'ils ont éprouvés dans le lancer. Je profiterai de l'occasion pour féliciter le généreux Mécène de vos aéronautes de ce qu'il ne se borne pas à organiser des voyages aériens dans des conditions scientifiques irréprochables, et à venir en aide aux aéronautes par son argent et par sa science, mais de ce qu'il tient à partager leurs périls et leurs jouissances.

Les erreurs provenant de l'agitation du ballon seront peu de chose, si la suspension est bonne, en tout cas, elles n'égalent point celles que produisent les mêmes causes mécaniques dans les excellents diagrammes recueillis par les cerfs-volants, les ballons cerfs-volants ou les ballons captifs ordinaires.

* * *

Quelques graves que soient les réserves que l'on est obligé de formuler sur les résultats d'expériences entachées de tant de causes d'incertitude, on aurait grand tort d'en tirer la conclusion que les expériences exécutées depuis trois ans n'ont donné aucun résultat utilisable. Si la valeur des éléments n'a pu être acquise avec la même précision que s'il s'agissait d'observations faites dans des ascensions libres ou captives, on n'en a pas moins constaté que les températures ne décroissent point avec la rapidité que l'on attendait. Il paraît désormais difficile de soutenir, comme le font certains physiciens, que le froid des espaces célestes ne dépose pas 60° au-dessous de zéro, puisqu'on a constaté la présence de températures notablement inférieures. Mais, d'un autre côté, il n'est déjà plus possible d'admettre que dans la haute atmosphère le thermomètre doive tomber à 273° au-dessous de zéro, de sorte qu'il semble résulter de ces constatations que la théorie du zéro absolu est bien loin de recevoir la confirmation sur laquelle beaucoup de physiciens comptent peut-être. Une fois que l'on connaîtra d'une façon suffisamment approchée les limites de l'erreur à laquelle conduit l'interprétation des diagrammes, on pourra reprendre les expériences et arriver à des conclusions beaucoup plus certaines sur des points de philosophie scientifique, qui attirent vivement l'attention des penseurs.

Il est vrai, les résultats obtenus jusqu'ici ne sont pas à l'abri de la critique, mais des mesures trigonométriques directes pourront donner à ces conclusions le degré de certitude nécessaire pour qu'on puisse connaître les causes physiques qui empêchent l'atmosphère de la terre de se disperser dans les espaces célestes, et qui doivent jouer un rôle analogue dans un grand nombre de planètes.

Ce progrès complètera admirablement celui qui a été réalisé dans les laboratoires par la liquéfaction des gaz et la production de températures bien voisines du point, où l'on croyait que le principe même de la chaleur était anéanti.

[1]) Bien entendu il faudrait avoir deux stations correspondantes. Les théodolites devraient être pourvus d'un appareil spécial pour l'enregistrement électrique des visées. M. Hermite a présenté un système que j'ai décrit dans nos *ballons-sondes*. M. Secretan, opticien de Paris, a commencé l'étude d'un appareil dans le même but.



Der Einfluss des Winddruckes auf das Tau eines Fesselballons.

Von

M. Wagner, Assistent an der K. Technischen Hochschule, München.

Gestalt und Länge eines Fesseltaues, und damit die erreichbare Höhe des Ballons, erleiden unter dem Einfluss des Windes so beträchtliche Aenderungen, dass es wohl im Interesse der Praxis liegen dürfte, für einen bestimmten Fall die fraglichen Grössen zahlenmässig zu bestimmen. Eine mathematische Behandlung des Problems führt zu einer zwar lösbaren, aber umständlichen Differentialgleichung, während man auf graphischem Wege mit hinreichender Genauigkeit schneller zum Ziele gelangt.[1])

Als Beispiel sei der deutsche Militär-Fesselballon betrachtet, für den folgende Daten gelten:

Kubikinhalt 502 cbm, Radius 4,55 m
Totalgewicht (mit 1 Mann Besatzung) 282 kg
Auftrieb (1 kg pro 1 cbm) . . . . . 502 »
Reiner Auftrieb 220 kg.

Von einem Hanfkabel von 14 mm Dicke und 16,7 kg Gewicht pro 100 m vermag der Ballon also im günstigsten Fall noch 1320 m zu tragen. Die Resultaten aus Winddruck und Auftrieb am Ballon gibt die Richtung des Kabels im höchsten Punkte, wobei der Winddruck gleich wird

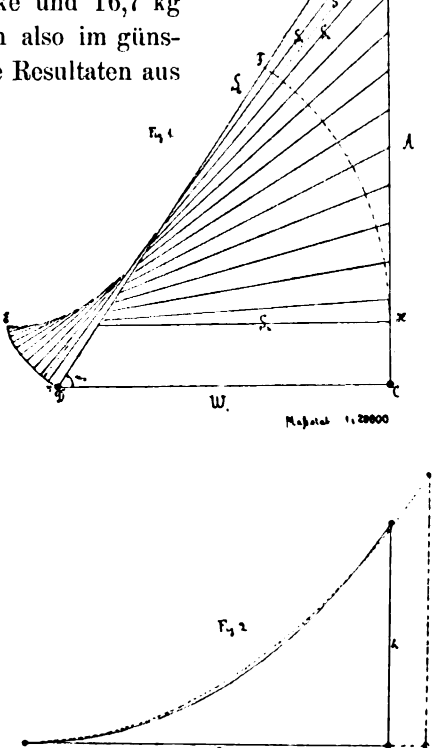
$$w = {}^1/_3 \, {}^1/_8 \, r^2 \pi \cdot v^2 = 146{,}24 \text{ kg}.$$

$r = 4{,}77$ m ist der Ballonradius, $v = 7$ m sei die Windgeschwindigkeit. Die Längeneinheit der Zeichnung ($^1/_2$ cm) stelle immer 100 m Kabel, also zugleich 16,7 kg Gewicht dar. Wegen der geringen Krümmung des Kabels kann man den Bogen von 100 m Länge geradlinig (als Linienelement) auftragen. An einem solchen Seilstück (von der Länge $l = 100$ m und der Breite $b = 0{,}014$ m) wirken nun vier Kräfte: die beiden benachbarten Spannungen S_1 und S_2, das Eigengewicht des Seilstückes $s = 16{,}7$ kg und der Winddruck auf das Seilstück

$$w = {}^2/_3 \, {}^1/_8 \, l. \; b. \; v^2 \sin \alpha = 5{,}72 \text{ kg} \cdot \sin \alpha,$$

wenn des Seil an der betrachteten Stelle den Winkel α mit dem Horizont bildet. Sollen diese vier Kräfte im Gleichgewicht sein, so müssen sie in irgend einer Reihenfolge (etwa sS_2wS_1) an einander gefügt ein geschlossenes Viereck geben (dessen zwei lange Seiten S_1 S_2 sich kreuzen). Man sieht, dass drei dieser Grössen (etwa sS_1w) die vierte S_2 nach Länge und Richtung bestimmen, und konstruirt folgendermassen:

Winddruck W und Auftrieb A des Ballons geben als horizontale bezw. vertikale Kathete aufgetragen ein rechtwinkliges Dreieck, dessen Hypotenuse S_b die Seilspannung im höchsten Punkt und dessen spitzer Basiswinkel α_0 die Neigung des obersten Seilstückes gibt (Fig. 1). Trägt man nun, wie vorhin erwähnt, am obern Ende von S_b das Linienelement S_1 der Seilkurve vertikal nach abwärts an und am untern Ende den zum Winkel α^0 gehörigen Winddruck w_1 auf das Linienelement senkrecht zu S_b nach aufwärts, so wird die vierte Seite dieses Viereckes die zum nächsten Linienelement gehörige Spannung S_1.



Eine analoge Konstruktion mit s, S_1 und dem zum Neigungswinkel von S_1 gehörigen Winddruck liefert die folgende Spannung S_2 u. s. w. Diese Vierecke reiht man in der Weise aneinander, dass die Linienelemente längs der vertikalen Geraden A aneinander stossen, und zwar fährt man so lange fort, bis man zu einer horizontalen Spannung S_h gelangt. Dann ist das zugehörige Element der Seilkurve offenbar horizontal und befindet sich an der Winde, weil man im allgemeinen das Kabel nicht durchhängen lassen wird. S_h gibt zugleich den Druck an der Winde an, die Erhöhung HC von S_h den Verlust an Auftrieb in Folge des Winddruckes auf das Kabel oder das von der Gesammtlänge nicht verwendete Seilstück. — Aus diesem Kräfteplan lässt sich leicht die Form des Kabels ermitteln, da jede Spannung die Richtung des zugehörigen Linienelementes angibt. Man reiht also von unten ausgehend die Seilstücke von der Länge 1 aneinander, wobei man als Richtung des Elementes am besten nicht die der Spannung in einem der zwei Endpunkte, sondern die der Mittellinie des Viereckes benützt, also z. B. für das Element s_2 nicht die Richtung von S_1 oder S_2, sondern von der punktirt gezeichneten Linie S^1. Die Koordinaten des oberen Endpunktes der so erhaltenen Kurve (Fig. 2) geben Abtrift a und Höhe h des Ballons. Eine wichtige Kontrole für die Richtigkeit und Genauigkeit der Zeichnung bietet noch die gleichzeitige Entnahme der Ballonhöhe aus dem Kräfteplan (Fig. 1). Projizirt man z. B.

[1]) Die Methode wurde von Herrn Professor Finsterwalder in einer Vorlesung über Aëronautik angegeben.



das Linienelement s_2 auf die Spannung S_1 (etwa durch einen kleinen Kreisbogen vom Radius S_2 um den unteren Endpunkt von S_2 als Mittelpunkt), so ist diese Projektion $s_2 \cdot \sin \alpha$ an der Seilkurve betrachtet, die Höhendifferenz h_2 der zwei Endpunkte des Elementes s_2. Schreitet man also im Kräfteplan senkrecht zu den Spannungen in solchen kleinen Kreisbögen fort, so erhält man in dem oberen Stück BF von S_b die Summe aller Höhendifferenzen, also die Gesammthöhe des Ballons.

Ohne Berücksichtigung des Winddruckes auf das Kabel treten im Kräfteplan an Stelle der überschlagenen Vierecke lauter Dreiecke, da die Grösse w wegfällt, die unteren Endpunkte der Spannungen also zusammenfallen. Natürlich verschwindet dann auch der Verlust an Auftrieb und der Druck an der Winde S_h wird gleich dem Winddruck auf den Ballon. Die so konstruirte Seilkurve ist zum Vergleich punktirt neben die vom Winddruck beeinflusste gezeichnet. Bemerkenswerth erscheint hier an der letzteren neben der Veränderung von Abtrift und Höhe noch die stärkere Durchbiegung um die Mitte herum.

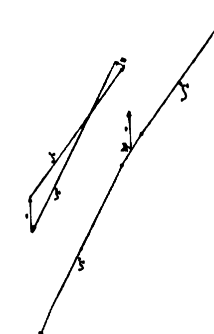


Fig. 3.

Die Resultate der Konstruktion sind also für die obigen Daten des deutschen Fesselballons in abgerundeten Zahlen etwa folgende:

	Kabellänge	Abtrift	Höhe	Verlust an Auftrieb	Druck an der Winde
Ohne Winddruck auf das Kabel	1320 m	1050 m	710 m	—	146 kg
Mit Winddruck (v = 7 m) auf das Kabel . . .	1156 m	950 m	585 m	27,5 kg	176 kg

Unter Zugrundelegung der Neigungen der Seilkurve ohne Winddruck, lässt sich für den Verlust an Auftrieb in Folge des Winddruckes auf das Seil die Formel ableiten

$$V = -2{,}3.\ D.\ W.\ \overset{10}{\log} \cos \alpha_0$$

wobei D den senkrechten Winddruck auf 100 m Seil in kg und W den Winddruck auf den Ballon in Seillängen darstellt. Doch kommt der Verlust etwas zu gross heraus. Im obigen Fall ergibt sich

$$V = -2{,}3 \cdot 5{,}72 \cdot 8{,}75 \cdot \overset{10}{\log}\, 0{,}55 = 29{,}7 \text{ kg}$$

gegen 27,5 kg nach der Zeichnung. Die Verminderung der Seillänge erhält man durch Division mit 16,7 kg (dem Gewicht von 100 m Seil) und Multiplikation mit 100, also $\frac{2970}{16{,}7} = 178$ m gegen 164 m nach der Zeichnung.

Induktion und Deduktion in der Luftschiffahrt.

Von

A. Platte in Wien.

In Nr. 4 des Jahrgangs 1898 dieser Zeitschrift wurde in wohl kaum anfechtbarer Art der Nachweis erbracht, dass das Flugvermögen sämmtlicher Flugthiere darauf beruhe, dass ihr spezifisches Gewicht in der Natur immer kleiner als Eins vorgefunden wird und die Hebekraft der Flügelschläge das absolute Fluggewicht, noch um ein Drittel vermehrt, bewältigen kann.

Besteht die Lösung des Flugproblems, wie nicht zu zweifeln ist, wirklich in der analogen Nachbildung der natürlichen Flugkörper, so kann es nicht mehr als fraglich angesehen werden, dass auch künstliche Luftschiffe ein spezifisches Gewicht unter Eins und eine Hebekraft, welche fähig ist, vier Drittel des absoluten Fluggewichts in die Luft zu heben, besitzen müssen.

Das einzige bekannte Mittel, diesen mechanischen Zustand bei künstlichen Flugapparaten sicher herbeizuführen, besteht in der Vornahme einer theilweisen Entlastung unserer zu schwer ausfallenden Flugkörper durch Gasauftrieb.

Gegen diesen Vorschlag stemmt sich dermalen noch das Angstgefühl der Flugtechniker, welche glauben, die Anwendung der Tragballons würde niemals erlauben, jene bedeutenden Fluggeschwindigkeiten zu ermöglichen, die allgemein als unentbehrlich erachtet werden.

Dieser Glaube ist aber ein Aberglaube, der nur darum so fest in den Gemüthern wurzelt, weil man sich noch immer der schon so oft getäuschten Erwartung hingibt, das Flugproblem könne auch ohne Anwendung der theilweisen Entlastung, lediglich durch mechanische Kraft zur gedeihlichen Lösung gebracht werden, und weil man dieses so fest glaubt und fortwährend nur an Drachenflieger, persönlichem Kunstflug und anderen Genickbrech-Apparaten herumdichtet, so vernachlässigt man die Pflicht, mechanisch zu untersuchen, ob das Mittel der theilweisen Entlastung den Schnellflug in der That unmöglich machen müsse und beachtet die bereits vorliegenden Beweise, dass dies ganz bestimmt nicht der Fall sei, gar nicht.

Um die Flugtechniker zu bewegen, die zum Nachtheil des Fortschrittes mit so oberflächlicher und durch und durch falschen Begründung beiseite geschobene theil-

weise Entlastung näher zu beachten, dürfte folgender Nachweis dienlich sein, dass das spezifische Gewicht der Flugthiere unter Eins nicht bloss darum unentbehrlich ist, um überhaupt die Möglichkeit des Fluges zu schaffen, sondern auch deswegen, weil durch das geringe, absolute Gewicht der Fluggeschöpfe die Belastung auf die Einheit ihrer Segelfläche gerade jene Grösse erlangt, die das Flugthier befähigt, ohne Gefährdung seines Lebens zu landen; die absolute Sicherheit des Landens ist den Vögeln nur dadurch gewährleistet, weil ihre Körperkraft genügt, dem Schwerdruck ihres Fluggewichtes jederzeit zu begegnen. Untersucht man an den Vögeln das Verhältniss zwischen Gewicht und Segelfläche, so findet man, dass in der Regel die Belastung zu Quadratmetern Segelfläche gerade so gross ist, dass wenn das Thier sich mit ausgebreiteten Flügeln senkrecht fallen lassen würde, es bei diesem Fall keine grössere Endgeschwindigkeit erlangen kann, als 2 bis 4 Meter per Sekunde; nur bei den grossen Wasservögeln fällt die Endgeschwindigkeit grösser aus, darum müssen sie bei ihrer Landung, um Verletzungen zu entgehen, auch auf nachgiebigen Wasserflächen einfallen, während die übrigen Flugthiere, ihrer geringeren Flächenbelastung halber, ungefährdet überall landen können.

Das spezifische Gewicht bei den Flugthieren ist also das ihnen unentbehrliche Mittel, um denselben das Landen überhaupt ohne Nachtheil für sie zu ermöglichen.

Es steht wohl für jeden denkenden Flugtechniker ausser Frage, dass, wenn er einen Flugapparat baut, er unbedingt die Ausdehnung der Segelflächen so zu bemessen haben wird, dass der Apparat bei senkrechtem Fall ebenfalls keine grössere Endgeschwindigkeit als der Vogel, ja sogar eine viel geringere als dieser haben muss, weil sonst der Aufprall des starren Apparatgefüges auf die Erde seinen Fortbestand sicher gefährden würde, denn bei Flugapparaten ist der Aufstoss beim Landen viel gefährlicher als beim Vogel, der durch die Beuge seiner Ständer in der Lage ist, den Aufstoss abzuschwächen.

Nehmen wir nun an, um für diese Behauptung den Beweis zu erstellen, es würde den Flugtechnikern bereits gelungen sein, einen fliegenden mechanischen Apparat herzustellen, z. B. den Drachenflieger des Herrn Kress in Wien.

Dieser Apparat soll nach dem vorliegenden Programme 600 kg schwer sein und die Ausdehnung seiner Flügelflächen beträgt 80 qm.

Es entfällt somit auf jeden Quadratmeter seiner Segelfläche eine Belastung von $\frac{600}{80} = 7,5$ kg.

Bei horizontal stehender Segelfläche fallend, würde die gleichbleibende Fallgeschwindigkeit 8 m betragen, d. h. der fallende Apparat würde im Moment des Aufstosses die Erde mit einem Drucke von $\frac{600 \times 8^2}{2} = 1920$ kg berühren.

Die Folge eines solchen gewaltigen Zusammenstosses wäre offenbar die gänzliche Zertrümmerung des Apparates und der sichere Tod seiner Insassen, denn die 20 Pferde starke Maschine des Schiffes kann zur Abmilderung des Aufstosses nichts beitragen, weil deren Propeller an horizontaler Axe arbeiten und somit nicht entlastend zu wirken vermögen.

Also auch in dem Falle, wenn alle Voraussetzungen des Herrn Kress sich als zutreffend erweisen würden, könnte an einen sicheren Flug mit einem solchen Schiffe gewiss nimmermehr gedacht werden. Alle, die es benützen, sind dem Tode verfallen.

Aber auch in dem Falle, wenn zur Entlastung des im Landen begriffenen Apparates es ermöglicht werden könnte, die vorhandene Arbeitskraft der Maschine nach aufwärts wirken zu lassen, wäre die drohende Gefahr der Zertrümmerung des Apparates keineswegs beseitigt, weil auch ein viel schwächerer Aufstoss den Bestand der Schiffskonstruktion gefährdet.

Um jede Gefahr zu beseitigen, ist es absolut geboten, die Fallgeschwindigkeit des Schiffes im Landungsmomente auf Null zu bringen, und um diesen Zustand sicher herbeizuführen, gibt es auf dieser Welt eben kein anderes Mittel, als die theilweise Entlastung mittelst Gasauftrieb, die allein die Möglichkeit zu schaffen vermag, dass die Maschinenkraft des Schiffes dem Gewichte desselben die Stange hält.

Auch die an Güte, den technischen Werth der Drachenflieger, himmelhoch überragenden Vorschläge der Herren Carl Lorenz und Willibald Karos, den Aufflug des Flugapparates durch Akkumulatoren, welche Hebeschrauben in Thätigkeit bringen, zu ermöglichen, reichen keineswegs aus, um das Problem so zu lösen, dass mit derlei Schiffen sicher geflogen werden könnte, weil bei solchen Konstruktionen die Belastung der Einheit der Segelfläche weit über jenes Maass hinausgehen würde, welches die Natur bei den Fluggeschöpfen in Anwendung bringt, und eben darum könnte man zwar hoffen, mit solchen Vehikeln den Flug thatsächlich zu erzielen, aber nur so lange, als die in Verwendung gebrachten Maschinen tadellos arbeiten. Würde aus irgend einem Grunde die Thätigkeit der Arbeitsmaschine unterbrochen werden müssen, so wäre der Absturz des Schiffes und dessen gänzliche Vernichtung durch den Aufprall auf die Erde völlig gewiss.

Der Vogel ist einer solchen Katastrophe niemals ausgesetzt, denn die Belastung seiner Segelfläche ist von der Natur so normirt, dass wenn er mit ausgebreiteten Flügeln senkrecht niedersinkt, der Aufprall auf die Erde für ihn auch dann nicht vernichtend wirkt, wenn er seine Muskeln nicht zu aufwärts wirkenden Flügelschlägen gebrauchen könnte.

Es ist also absolut gewiss, dass das Maass der Segelflächenbelastung durch Induktion an lebenden Flugthieren

zu ermitteln ist und genau in der nämlichen Grösse auf künstliche Apparate übertragen werden muss, und dieser mechanische Zustand kann ausgesprochen nur durch Anwendung der bisher verpönt gewesenen theilweisen Entlastung durch Gasauftrieb geschaffen werden.

Auch bei Schiffen, welche auf dem Prinzipe der theilweisen Entlastung basiren, wird man solche Akkumulatoren mit grossem Vortheil in Anwendung bringen können, aber immer nur zu dem Zwecke, um das Volumen des unentbehrlichen Entlastungsballons möglichst zu verkleinern, aber es ist absurd zu denken, man könne durch Akkumulatoren den Entlastungsballon ganz ersetzen, was durch obige Ausführungen standfällig bewiesen erscheint.

Weil die Induktion an den lebenden Flugthieren beweisend darthut, dass der sichere Flug durch das richtige spezifische Gewicht des Flugkörpers allein ermöglicht werden könne, so ist die erste Bedingung, welche die Flugtechniker bei der Konstruktion von Flugapparaten unausweichlich erfüllen müssen, die, auch ihrem Flugkörper das richtige spezifische Gewicht durch Anwendung der theilweisen Entlastung zu geben.

Auch wenn es einmal gelingen würde, Maschinen zu bauen, welche für jede Pferdekraft, die sie leisten, nur ein halbes Kilogramm wiegen würden, wäre die Vornahme einer theilweisen Entlastung durch Gasauftrieb doch niemals zu entbehren, weil die Hauptbedingung zur Erreichung der Sicherheit des Fluges eben in der richtigen Belastung der Segelfläche besteht, die nur durch Beigabe eines Tragballons erlangt werden kann.

Auch die auf dem Prinzip der theilweisen Entlastung basirenden Luftschiffe werden von den Fortschritten im Maschinenbau insofern profitiren, als durch geringeres Gewicht der Maschinen das Volumen des Tragballons sich ansehnlich verkleinern lassen wird; aber zu glauben, die Maschinenkraft könnte den Tragballon je ganz entbehrlich machen, ist darum unsinnig, weil das für den Landungsflug absolut nothwendige spezifische Gewicht des Flugkörpers nur durch dieses Mittel gewonnen werden kann.

Es ist ganz undenkbar, mit Flugapparaten sicheren Flug zu erzielen, insolange das spezifische Gewicht ihres Flugkörpers grösser ist als jenes, welches durch Induktion an den natürlichen Flugkörpern so leicht festzustellen ist, denn die Beschaffenheit der natürlichen Flugkörper muss ganz und ungeschmälert auch bei den künstlichen Flugapparaten analog vorfindig gemacht werden, sonst kann im allergünstigsten Fall nur ein Flug gewonnen werden, der dem frei beweglichen, leicht lenkbaren Vogelflug auch nicht entfernt gleicht und stets von der Gefahr des Absturzes bedroht bleibt.

Das allein richtige und durch Induktion am Vogel festgestellte Rezept für den Bau von Flugapparaten, welche genau so wie die Vögel fliegen können werden und von welchem, bei Gefahr des Misslingens, in keinem Punkte abgewichen werden darf, lautet somit:

»Gebet dem Flugkörper das spezifische Gewicht und die Kraft proportional dem Vogel, versehet ihn mit nach ihm bemessenen Flügeln, so kann man genau, so wie der zum Vorbild ausersehene Vogel, fliegen! Das einzige vorhandene Mittel, diesen mechanischen Zustand herbeizuführen, ist durch das Prinzip der theilweisen Entlastung an die Hand gegeben.«

Die stolzen Hoffnungen der Aviatiker, das Flugproblem lediglich durch Anwendung der Maschinenkraft zu lösen, für deren Begründung schon so viel Druckerschwärze verbraucht und so viel Geld ausgegeben wurde, scheitern also nicht an der Kraftfrage; denn wie Maxim und Ader bewiesen haben, ist es möglich, die nothwendige Betriebskraft beizustellen, aber sie scheitern daran, dass bei solchen Ausführungen die wesentlichste Bedingung des sicheren Flugs, die geringe Segelflächenbelastung des Vogels niemals zu erreichen ist.

Man wird gegen diese auf Naturthatsachen beruhende Behauptung einwenden, dass auch bei aviatischen Apparaten durch Ausdehnung der Segelflächen das Verhältniss zwischen Segelbelastung und Fluggewicht kongruent mit dem Vogel gewonnen werden könne; das ist theoretisch ganz richtig, aber praktisch ausgeführt, erhält man so riesige Flügeldimensionen, dass die Möglichkeit, diese zu regieren, nicht mehr vorhanden ist.

Würde man in dieser Weise z. B. den Kress'schen Drachenflieger umkonstruiren wollen, so müssten die Tragflächen desselben statt 80 mindestens 240 qm erhalten, und es würde dadurch ein Ungethüm erzeugt, das nicht zu handhaben wäre; abgesehen davon wären die Betriebsgefahren dadurch keineswegs beseitigt, denn der Aufprall auf die Erde würde noch immer vernichtend auf das Schiff wirken.

Die rein dynamische Luftschiffahrt bleibt sonach, welche Mittel man in Anwendung bringen mag, ein unerreichbares Ideal, und die Flugtechnik ist durch die klar gelegten Umstände und Hindernisse gezwungen, die nicht behebbaren Mängel der aviatischen Apparate durch Anwendung der theilweisen Entlastung sachgemäss zu ergänzen und umzugestalten.

Die Gasluftschiffahrt lässt sich aus der Flugtechnik nicht ausscheiden und dieses bestimmte Bewusstsein muss bei allen Flugtechnikern zur Ueberzeugung werden, dann erst ist Hoffung vorhanden, das Flugproblem zu einer befriedigenden Lösung zu bringen.

Das Prinzip der theilweisen Entlastung fasst die Lösung in sich!





Offizieller Bericht des Oberstleutnant Joseph E. Maxfield vom U. S. Volunteer Signal Corps über die Kriegsluftschiffahrt bei Santiago de Cuba.

Wir hatten in Heft 4 1898 dieser Zeitschrift eine kurze Notiz über die Verwendung eines Fesselballons vor Santiago de Cuba gebracht. Die uns damals zu Gebote stehenden Nachrichten haben wir in Anbetracht der Unzuverlässigkeit der Quellen, aus denen sie geschöpft waren, sehr skeptisch aufgefasst. Der uns heute durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Brigadegenerals A. W. Greely, Chief Signal Officer of the U. S. Army, übersandte Report gibt uns die von vielen unserer Leser erwünschte Gelegenheit, eine sachliche und richtige Darstellung der Verwendung der Militär-Luftschiffahrt im amerikanisch-spanischen Kriege bekannt machen zu können. Der Bericht, den wir im Originaltext hier folgen lassen, ist sehr lehrreich, weil er zeigt, mit wie unglaublichen Schwierigkeiten die, man darf wohl sagen, improvisirte amerikanische Luftschifferabtheilung zu kämpfen hatte und mit welcher achtunggebietenden Energie deren Kommandeur, Oberstleutnant Maxfield, bis zur Einstellung der Feindseligkeiten die Luftschiffertruppe führte und ihre Organisation auf zwei vollkommen ausgestattete Abtheilungen gebracht hatte.

Moedebeck.

JACKSONVILLE, FLA., *August 20, 1898.*

The CHIEF SIGNAL OFFICER, U. S. A.

Washington, D. C.

SIR: I have the honor to make report of the operations of the balloon sections of the Signal Corps during the present war with Spain.

Pursuant to telegraphic orders, I was relieved from duty as signal officer, Departement of the Lakes, on April 13, 1898, and left the same night for Governors Island, New York, where I reported to the major-general commanding the Department of the East for duty. I was instructed to put the balloon equipment of the Signal Corps, which had been shipped from Denver to Fort Wadsworth, N. Y., in thorough repair, it being intimated that a balloon might be employed at Sandy Hook as a means of obtaining early notice of the approach of an enemy's fleet. Shortly after, however, I was informed by the Chief Signal Officer that an allotment for the equipment of a balloon train had been obtained, and was instructed by him to thoroughly equip a balloon train for the field. Shortly after these instructions were amended so as to require the equipment of two trains instead of one.

The apparatus already in the possession of the corps embraced 1 silk balloon, 1 small generator (which was out of repair), 1 small gas compressor (also out of repair), 180 steel tubes for holding compressed hydrogen, 1 balloon wagon, 1 wagon for the carriage of tools and miscellaneous supplies, and 5 wagons for the carriage of the gas tubes. Both the compressor and generator, while large enough for use for purposes of instruction, were too small to give good results in actual service.

The plan adopted looked to the organization of 2 balloon companies, each equipped with 2 balloons, 1 generator for hydrogen gas, and 160 tubes filled with compressed hydrogen, together with the necessary wagons for the carriage of the apparatus and the material used in the manufacture of gas. In addition, a permanent gas plant was to be installed at the base of supplies, consisting of a generator and compressor of large capacity, to which the gas tubes could be sent for refilling after use. I was informed by the Chief Signal Officer that the necessary wagons, aside from those already belonging to the service, would be procured from the Quartermaster's Department, and that bids for additional gas tubes had already been invited by the disbursing officer of the Signal Corps. Apart from these, all necessary apparatus and material was to be ordered by me. Both in the repairing of the apparatus already on hand and in the ordering of new, great difficulty was had in finding firms who could, without delay, perform the necessary work. In spite of these difficulties, by the middle of May all the apparatus on hand at the beginning of the war had been placed in thorough repair, the work upon the new apparatus was approaching completion, and orders had been placed for the necessary tools and material for the generation of gas.

During the latter part of this work I had the assistance of Mr. L. B. Wildman, aeronautical engineer, afterwards first lieutenant, United States Volunteer Signal Corps. As fast as the materials and apparatus were ready they were shipped to Tampa, Fla., at which point it was decided to erect the permanent gas plant, at least temporarily. Much delay occurred in the shipment of the balloon material from Fort Wadsworth, owing to its great weight and the lack of men to properly handle it, the garrison at that time being small and engaged in other work.

In addition to having placed in thorough repair all the apparatus on hand, there was purchased 1 portable gas generator, 1 semiportable generator of large size, 3 balloons, 1 compressor of the capacity of 25,000 cubic feet per day, 1 large sheetiron gasometer, 5,000 feet of balloon cable, an additional cable reel so designed as to be easily placed in an army wagon and dismounted at will, 1 portable boiler for the operation of the gas generator, 1 large stationary boiler for the operation of the compressor. In addition there was also purchased a large variety of tools of all kinds suitable for working both in wood and metal, to enable repairs to be readily made in the field. Large quantities of iron turnings and sulphuric acid for the generation of hydrogen were also shipped to Tampa. By the middle of May all orders had been placed and work had progressed, so that it was possible for me to leave New York and to proceed to Tampa for the purpose of organizing the ballon companies. As I was at the same time acting as censor over the cables terminating in New York, and as the Volunteer Signal Corps had not been organized at that time, I was informed by the Chief Signal Officer that it would be necessary for me to remain in New York for some time longer. I did so remain until Mai 31, placing the work of the apparatus undergoing construction under the immediate supervision of Mr. Wildman.

Under telegraphic instructions I left New York on May 31 and proceeded to Tampa, Fla. On reporting there to the Major-General Commanding the Army, I was informed that it was desired to send a balloon train with the expedition at that time

fitting out for Santiago de Cuba, and was by him directed to report to the major-general commanding the Fifth Army Corps. Upon so doing I was informed that I had but two or three days in which to organize a company and get the necessary apparatus and material ready for transportation. At this time there was under my command not a single officer or man, and it was found that the articles pertaining to the balloon equipment which had been shipped from New York had not been unloaded from the cars at Tampa, but were at various points in the railroad yards at Tampa and vicinity. On applying to the depot quartermaster at Tampa I was informed that he knew nothing of the shipments, but was given permission to go over the bills of lading in his office. On some of these bills of lading it was found that the number of the car in which the goods had been shipped was missing, and it seemed almost a hopeless task, in the short time available, to locate and get together the necessary equipment for the Santiago campaign. The depot quartermaster, however, immediately detailed a clerk who, in conjunction with the railroad officials, traced and found most of the cars containing the balloon material, while Major Greene, United States Volunteer Signal Corps, placed at my disposal three army wagons and a small force of men. A detail of 30 men from an infantry regiment was also secured. The five tube wagons pertaining to the balloon train were unloaded first, giving me eight wagons in all. With these the work of unloading progressed rapidly, and on the night preceding the departure of the troops from Tampa to Port Tampa all the material necessary for the equipment of balloon train had been gotten together. Ten men of the Signal Corps, United States Army, from Chickamauga, 4 from Atlanta, and 10 from Major Greene's command at Tampa, had in the meantime reported to me for duty. Major Greene also placed at my disposal the services Second Lieut. George C. Burnell, United States Volunteer Signal Corps, and the promotion of Sergt Walter S. Volkmar to the grade of second lieutenant gave me two officers. Two cars containing the gas tubes and some of the heavy material were not unloaded, but at my request were shipped by the depot quartermaster to Port Tampa. Request was made for two cars upon which the other necessary apparatus and stores could be loaded, and I was informed that these would be ready at the yards of the railroad company at 10 o'clock that evening. These cars, however, could not be found at the designated place when the loaded wagons arrived there, but by going directly to the yardmaster of the railroad company two other cars were secured, and all property except camp and garrison equipage and rations were loaded thereon before 3 o'clock in the morning. Requisitions had in the meantime been made for necessary tentage and ordnance property to equip my small command. All the necessary tents were secured, but practically no ordnance supplies could be had, and the command sailed from Port Tampa with but a portion of the men equipped with a mess outfit, while none of them had any arms. In order to be sure that no delay would arise in the shipment of tents and rations to Port Tampa, these were sent over the road by wagon together with the men of the command. I myself left for Port Tampa at 4 o'clock the same afternoon, but did not reach there until after 9 o'clock, owing to the delay caused by the passage of troops trains. The next day was the one devoted by the troops to the loading of the transports. It was found that no assignment to any transport had been made for the balloon detachment, and it was only after some time and by the order of the commanding general that such assignment was obtained. The cars containing the balloon material were found early in the morning, and by placing an officer upon the train of which they formed a part, these cars were at last brought opposite the designated transport, the *Rio Grande*, and the supplies unloaded. Loading upon the transport at once began, but owing to the fact that the carboys of sulphuric acid could not be placed in the hold but had to be hoisted up over the ship's side, it was not until the next morning that the loading was completed. Lieut. James R. Steele, United States Volunteer Signal Corps, reported to me before the sailing of the expedition.

On June 22 the landing of the troops of the expedition began at Daiquiri. The order of landing, as issued by the commanding general, prohibited all persons not serving immediately with organizations disignated in the order from landing, and the balloon detachment remained on board the transport until June 28. On June 27, I was informed, verbally, by Maj. Frank Greene, United States Volunteer Signal Corps, chief signal officer of the Fifth Army Corps, that the major-general commanding directed that the balloon detachment should land and proceed to the front for the purpose of making a reconnaissance from the balloon. Request was at once made for authority to land the generator with the necessary acid and iron-turnings, and to inflate the balloon at the landing place and tow it to the front after inflation. The object of this was to keep the compressed gas stored in the cylinders as a reserve, as, if these were once exhausted and the generator was not landed, but one inflation of the balloon could be made. This request was refused. That evening, as soon as the necessary facilities could be obtained, the landing of the balloon and the gas cylinders was begun. Before all the tubes had been placed upon the lighter the sea became extremely rough, and after one man had fallen overboard and was rescued with great difficulty, it was found necessary to delay the unloading until the next morning. Landing was completed on the morning of the 28th, the equipment loaded upon seven army wagons, and the march to the front began. Owing to the condition of the roads it was found necessary several times to partially unload the wagons at bog-holes, and it was not until that night that Siboney was reached. I reported to the commanding general that night and received instructions to continue the march the next morning and report to him at whatever point should be established as his headquarters upon my arrival. The detachment reached headquarters early in the afternoon of the 29th, but a heavy rainstorm prevented any work being done with the balloon that day. On the next day the ballon was spread. It was found that the extreme heat had softened the varnish so that the two sides of the envelope were stuck together. It was also found that either from scorching or the use of improper varnish portions of the balloon were badly rotted. This balloon was the old balloon in the possession of the corps at the beginning of the war. After the envelope had been fully spread, numerous small holes in it were found, as well as several rents of considerable extent. It was in such condition that had the ascents to be made in time of peace it would have been felt unsafe to use it. The rents were carefully sewn and covered with adhesive plaster and the balloon inflated. Three ascents were made that afternoon—the first by myself and Sergeant Baldwin, Signal Corps, United States Army; the second by Second Lieut. Walter S. Volkmar, General Castillo, of the Cuban army, being carried as a passenger; and the third by the chief engineer officer of the Fifth Army Corps and myself. These ascents resulted in an increase of knowledge as to the direction and course of roads and streams immediately in our front. The fact that the Spanish fleet of Admiral Cervera was in the harbor of Santiago was at last definitely settled. It could not be determined, however, how strongly the fortifications in our front were held, nor could they be located except with the greatest difficulty. A most flattering verbal report as to the value of the balloon in war was made by the chief engineer officer to the commanding general, with the recommendation that

it be employed during the battle planned for the next day. That evening verbal orders were brought me by the chief engineer officer of the Fifth Army Corps from the commanding general to report with the balloon, at as early an hour as practicable, at El Poso, which was to be the headquarters of the commanding general during the battle, and that there I would find the chief engineer officer who would accompany me in the ascents. The balloon was secured in the most sheltered place possible for the night, and the detachment rose at daybreak and proceeded to replace the gas which had been lost during the night. It was also found that new rents had been caused by the wind during the night, which had to be repaired before the balloon could be used. As soon as these repairs were completed the detachment took up its march for El Poso, towing the balloon by means of captive ropes. On arriving at the foot of the hill at El Poso the detachment was halted, and I rode up on the hill for the purpose of finding Lieutenant-Colonel Derby, the chief engineer officer, and selecting a suitable place for the ascension. Upon reaching the summit of the hill none of the officers attached to headquarters were visible, and it was found that the hill was covered by a slow, but remarkably accurate, shrapnel fire from the enemy's guns. I rode over the hill in search of headquarters, my horse being shot just as I turned to regain the base of the hill. Here I met Lieutenant-Colonel Derby, and the balloon was carried to a place in the river bottom, about a quarter of a mile to the rear, and an ascent made, Colonel Derby and myself occupying the basket. From this point a message was sent to the adjutant-general of the corps, setting forth the movement of troops both at El Caney on our right and upon the road to our front, which led to the hill at San Juan. Under orders from the chief engineer officer, the balloon was then pulled down to within a few hundred feet of the ground—the occupants of the basket still remaining in it—and towed toward the front until a more suitable position for viewing the intrenchments at San Juan could be found. It was supposed that the balloon would be halted at El Poso and that point taken as a station for the balloon detachment, as had been originally intended. As this was not done, a statement was made by me as to the results of artillery firing at balloons in experimental work abroad and the conclusions to be drawn from such, and the fact stated that in my opinion it was unwise to carry the balloon farther to the front. No formal protest, however, was made, as it was felt that the chief engineer officer was the representative of the commanding general and that his desires were to be carried out. As a consequence, the balloon was carried rapidly to the front until it was immediately in the rear of the troops, who were then deploying for an attack upon the block-house and trenches on the San Juan Hill. As no further progress to the front could be made, the balloon was then carried across the bed of the San Juan River and into a large meadow just to the right of the road an river.

In passing through the trees and brush along the river banks the ropes holding the balloon captive became badly tangled in this brush, and no movement for a time was possible; nor, for the same reason, could the balloon be given the necessary elevation to enable it to do its best work. Nevertheless, from this position the fact was determined that the intrenchments on the San Juan Hill immediately in our front were strongly held, and a message to this effect sent to the commanding general with the suggestion that the artillery upon the hill at El Poso should reopen its fire upon them. This was done. The attention of the occupants of the basket was given almost solely to an examination of the ground held by the enemy and that immediately in their front, and it is impossible for that reason to state what was the disposition of our own troops in the immediate vicinity, most of whom were hidden by the brush. It was noticed, however, that dismounted cavalry were deploying in the open meadow in which was the balloon, about 50 yards in our front. It was at that time that the enemy opened fire. This fire appeared to be musketry alone. In a very few minutes it became apparent that the balloon had been struck, as there was a decided loss of gas, and the rope having not yet been cleared from the brush I gave the order that the balloon should be pulled down, hoping to be able to disentangle it, carry it to the rear, repair the holes in it, and replace the lost gas from the tubes which still remained full. This order was obeyed, and for twenty or thirty minutes the detachment was busy endeavoring to disentangle the captive cord and extend it along the bed of the river. During this work the detachment was exposed to a heavy musketry fire, from which they were fortunately fairly well sheltered by the banks of the river, and although the leaves oftentimes fell in showers from the bushes and trees overhanging the bank, but one man, Private Heywood, Signal Corps, United States Army, was struck, he receiving a wound in the foot.

An examination of the balloon having shown several holes in the upper portion, and the loss of so much gas as to render the further use of it impossible, orders were given to secure it and to retreat along the river bottom. This was done, and the detachment in a short time reported at El Poso. Later in the day Second Lieut. Walter S. Volkmar was instructed to make an examination of the balloon and report whether it had been so badly damaged as to render its recovery useless. He reported that the gas had entirely escaped and that there were numerous holes and rents in the envelope, which would render it totally unserviceable for future use in the field where facilities for repairs upon a large scale were lacking. He, however, folded the balloon, and placed it in the basket, and it was afterwards recovered and broughs to Siboney. During the rest of the day and evening of July 1 the detachment was employed in relieving armed men coming to the rear with wounded soldiers, and in any way in which it was thought they could be useful. On the next day a portion of it was directed to report to Maj. Frank Greene, chief signal officer, Fifth Army Corps, for duty in connection with telephone work. A detail was also made from it for the purpose of carrying some rapid-fire guns to the front. Until the morning of July 3 the detachment remained camped at El Poso, at which time it was marched back to the headquarters of the commanding general and there went into camp. A cablegram having been received from the Chief Signal Officer stating that a new balloon had been shipped me which would soon arrive at Santiago, a report of this fact was made to the commanding general, who informed me that no further work with the balloon would be necessary in the present campaign. Request was made on the same day, through Maj. Frank Greene, chief signal officer, for permission to ship back to Siboney and to the United States the empty gas tubes, so that they might be refilled and be available for further work at the earliest possible moment. This permission was refused on the ground of lack of transportation.

On July 5 the detachment, with the exception of six men who were detailed for work upon the telephone lines under Maj. Frank Greene, Signal Corps, was marched to Siboney for the purpose of storing the balloon, reel, and apparatus other than tubes. Here it was found that Lieut. Col. James Allen, United States Volunteer Signal Corps, to whom, in compliance with orders, I had reported by letter upon my arrival at Tampa, was at Guantanamo on the cable steamer *Adria*. A cablegram was sent him, requesting an interview relative to the future operations of the balloon sections, and asking if he could come to Siboney, as I had no means of reaching Guantanamo. Colonel Allen reached

Siboney that evening and immediately made request to the commanding general for detail of myself and ten men of my command to aid in the laying of a submarine cable from Daiquiri to Guantanamo. This detail having been made, I left Siboney upon the cable steamer *Adria* that night with the ten men, the remainder of the detachment being ordered to repair the Spanish telegraph line from Siboney to Daiquiri, so that it could be used in conjunction with the new cable about to be laid. On July 14 I returned to Siboney, where I was joined two days later by the absent members of my command. Permission was again requested to transport the gas tubes, which had been left near Sevilla, to Siboney and thence to the United States. This was granted, and on July 16 the detachment was marched to Sevilla and the tubes loaded upon wagons which were returning empty from the camps at the front. The cable steamer *Adria* having been ordered back to the United States, these tubes were loaded upon her at Siboney on the night of July 18, and the property for which I was responsible was turned over to the care of Second Lieut. James R. Steele, United States Volunteer Signal Corps.

It is with pleasure and pride that I refer to the conduct of the small detachment under my command in the field. Second Lieut. James R. Steele performed his duty in the same quiet, thorough, and faithful manner which had marked his entire previous career in the Signal Corps. Second Lieut. Walter S. Volkmar proved himself to be an energetic and courageous young officer. The entire command bore itself well, not only while under fire, but also during the days of hard work and privations which followed. To Sergeant Kennedy, Signal Corps, United States Army, praise is due for display of courage and uniform cheerfulness, which did not fail to have its effect upon the entire command.

On July 19 I sailed upon the steamer *Adria* for Tampa, in obedience to the provisions of paragraph 1, Special Orders, No. 40, dated Headquarters Fifth Army Corps, July 17, 1898, which directed me to proceed to Tampa, Fla., and report for orders to the Adjutant-General of the Army. Tampa was reached on July 27, where it was found that under the able direction of First Lieut. L. B. Wildman, United States Volunteer Signal Corps, the apparatus pertaining to the gas plant for the generation and compression of hydrogen had been instituted. A balloon company was also found there under his command, together with two balloons and the necessary appliances for the equipment of a balloon train. On July 29 I was seized with fever and was taken to the hospital at Tampa, where I remained until August 5. On that date I left for Jacksonville, Fla., in compliance with the provisions of S. O. 168, W. D., A. G. O., dated July 19, 1898, or rather upon telegraphic notice that such an order had been issued. After my departure Lieutenant Wildman reports that the balloon section which still remained at Tampa was made ready for duty at Porto Rico in obedience to orders received by him, but that owing to the cessation of hostilities it has remained at Tampa, where ascensions for purposes of instruction were made on one day.

The difficulties met with in securing the rapid manufacture of apparatus needed have already been referred to. No less difficulty was found in securing the services of experts in the varnishing and care of balloons. While in New York innumerable applications for enlistment were received from professional aeronauts, but it was found to be wholly impossible to obtain the services of men of the class desired. The American aeronaut, making his ascensions as he does for purposes of exhibition only, desires to land in the shortest possible time. It is therefore a matter of little importance to him whether his envelope is made highly impermeable to the gas contained in it or not, and the result is that he knows little or nothing about the proper processes to be employed in making and keeping the envelope highly impermeable. It is understood that the services of two French experts were offered after I left New York, but only at the most exorbitant salaries. In spite of the difficulties met with, however, it can be said that within five weeks after the declaration of war the Signal Corps was able to put a fully equipped balloon train in the field, and that by the time the companies of the Volunteer Signal Corps had been organized and were ready for service another train was practically completed. At the time of the cessation of hostilities, one set of equipment was at Santiago de Cuba, with all the necessary apparatus and material for making balloon ascensions, although work could not have been done with it as rapidly as would have been the case had a fresh supply of tubes containing compressed gas been available. Another balloon section was at Tampa, likewise fully equipped.

As regards the conclusion to be drawn from the work of the balloon section in the campaign of Santiago, in its bearing as to the value of the use of the balloon in warfare, a few remarks may be useful. As has been stated above, the use of the balloon in this campaign was very limited. Hat it been brought ashore and used daily from the time of landing until the day of the battle upon July 1, it is believed a large amount of exceedingly valuable information would have been obtained. As it was, the few ascents made on the afternoon of June 30 were not rich in results, although some additions to the map of the country in our front were made possible by them. On July 1 at least two items of information of value were obtained by the use of the balloon. These were as follows: First, the fact that the intrenchments at or near the hill of San Juan were strongly held by the enemy. The obtaining of this information resulted in the opening of fire by the battery at the hill of El Poso earlier than would have otherwise been the case. Second, the official report of Brigadier-General Kent, commanding the First Division, Fifth Army Corps, as published in the press, states:

"The enemy's infantry fire, steadily increasing in intensity, now came from all directions, not only from the front and the dense tropical thickets on our flanks, but from sharpshooters thickly posted in trees in our rear, and from shrapnel apparently aimed at the ballon. Lieutenant-Colonel Derby, of General Shafter's staff, met me about this time and informed me that a trail or narrow way had been discovered from the balloon a short distance back leading to the left to a ford lower down the stream. I hastened to the forks made by this road, and soon after the Seventy-first New York Regiment of Hawkins's Brigade, came up. I turned them into the bypath indicated by Lieutenant-Colonel Derby leading to the lower ford, sending word to General Hawkins of this movement. This would have speedily delivered them in their proper place on the left of their brigade."

The country in which the army was operating was covered with brush and trees and, moreover, was hilly. Such a country is the one least likely to afford to the balloon a good opportunity of proving its usefulness. Movements and positions which upon a flat, open country could have been easily distinguished from the basket of a balloon, and in no other way, were hidden or only discerned with the greatest difficulty.

Experiments made abroad in photography from balloons, using a telephoto lens, have shown that in this way objects that could not be seen even with strong glasses can be located. It is believed that the use of a telephoto lens is almost essential if the best results are to be obtained from the observations. Negatives thus made could be rapidly developed and the pictures greatly enlarged by being thrown upon a screen by the aid of a magic lantern, thus enabling the making of a very complete map of sections of country even when occupied by the enemy.

The balloon used in the Santiago campaign was one of

about 15,000 cubic feet capacity. This raised the two observers, the necessary instruments, and the captive cord, but not enough ballast could be carried to give easy control of the ballon in case it had broken away; furthermore, even in a slight wind it was found that the lifting power of the balloon was sensibly lowered. It is therefore believed that balloons employed for military reconnaissance should be of at least 18,000 cubic feet capacity.

The use of gas compressed in steel cylinders for the inflation of the balloon seems to be the best method until new processes of generation of hydrogen shall have been discovered, thus enabling portable generators of light weight to be utilized. The present portable generator to be of sufficient capacity is almost too large and too heavy to be moved over rough roads, while the weight of the material for the generation of the gas is excessive. It would therefore seem preferable, wherever possible, to place the generator at the base of operations and to keep the balloon supplied with gas by the shipment to the front of tubes.

The carriage of large quantities of sulphuric acid is difficult when carried in carboys, as was the case during the Santiago campaign. It was found that the stoppers often were knocked out or the necks of the carboys broken while being transported. On the other hand, the carriage of acid in lead-lined iron cylinders, while much more convenient, offers the objection that even the slightest hole in the lead lining will lead to leakage of the acid and possibly a serious accident.

It is also believed that it would be better in the case of field operations, where expense is a matter of minor importance, to substitute ingots of zinc for the iron turnings ordinarily used. By doing this a greater rapidity of generation would be secured and less transportation would be required.

Taken as a whole, the present apparatus for balloon work is cumbersome, and can be transported over bad roads only with great difficulty. There is a wide field for improvement, and it is to be hoped that in the coming years sufficient appropriations may be secured to enable a thorough series of experiments to be made looking toward the finding of new methods of generation and the lightening of the apparatus employed and the weight of material used.

Very respectfully, your obedient servant,

J. E. MAXFIELD,

Lieutenant-Colonel, United States Volunteer Signal Corps.

Zu: „Buttenstedt und die Flugfrage".

Von

Hermann Weisse,

Major z. D. des Ingenieur-Korps.

Da ich seit längerer Zeit mich für die Flugfrage interessire, mit grösseren und kleineren Modellen nach Buttenstedt's Buche experimentire, hat mir auch der eingehende Artikel des Ober-Ingenieur Samuelson's: «Buttenstedt und die Flugfrage» zu denken gegeben, weil Samuelson gerade in einem sehr wichtigen Punkte nicht auf Buttenstedt's Seite steht, und zwar ist das: «Das immer auf neue, unbelastete Luft Auftreffen.»

Samuelson schreibt:

«Die Flügel mit der grossen Spannweite sollen nun nach Buttenstedt's Meinung deshalb bedeutend tragfähiger sein, weil beim Vorwärtsschweben dieselben in erhöhtem Maasse immer auf neue, unbelastete Luft treffen.

Diese ganze Anschauung ist irrthümlich . . . . . Die Tragfähigkeit des Flügels hängt nur von seiner Flächengrösse ab.»

Zeigen nun meine Modellversuche deutlich, dass Samuelson hier Unrecht hat, so erfährt Buttenstedt's Ergebniss noch eine äusserst erfreuliche Bestätigung durch Ritter v. Loessl's Experimentalarbeit: «Der aërodynamische Schwebezustand einer dünnen Platte und deren Sinkbewegung etc.» im Heft 1, 1899, u. f. der Zeitschrift für Luftschiffahrt etc., denn Loessl schreibt:

«Aus dieser Formel wird es nun vollkommen verständlich, warum eine in der Luft horizontal liegende und horizontal verschobene Platte thatsächlich um so langsamer fällt, je schneller sie verschoben wird, und hauptsächlich auch, je breiter ihre sekundliche Projektionsfläche ist. . . .

Sie gleicht einem auf der Eisfläche fortgeschobenen flachen Körper, welcher um so sicherer über flache Stellen der Eisdecke hinübergleitet, je schneller er geschoben wird und je breiter bei gleichem Eigengewicht seine Unterstützungsfläche ist, während er doch schwer genug wäre, um bei seinem Stillstande durch die schwache Unterlage einzubrechen.

Aus dieser Formel leuchtet auch die Ursache hervor, aus welcher die Natur den Vögeln für den Schwebeflug keine in der Flugrichtung längliche Flugflächen verliehen hat, sondern möglichst breite, nach der Seite ausgreifende, während ihre in der Flugrichtung gelegene Länge so kurz gehalten ist, wie sie in Rücksicht auf die Stabilität der horizontalen Lage und die Steuerungsfähigkeit nicht kürzer sein kann.»

Wer nun einigermassen etwas von der Mechanik des Fluges versteht, wird finden, dass genau dasselbe an Figur 18, 24, 26, 27, 27a, 34, 35 u. a. von Buttenstedt in seinem Werke: «Das Flugprincip» als richtig sehr einleuchtend nachgewiesen ist, und dass die Loessl'schen Experimente nur eine wissenschaftliche Bestätigung dessen sind, was Buttenstedt mit als Hauptbestandtheil seines «Flugprincips» einfach durch Beobachtung entdeckt und festgelegt hat. — Ja, Buttenstedt hat auf dieses problemlösende Fallhemmniss des horizontalen Verschiebens der Flugfläche bereits 1882 in der Zeitschrift für Luftschiffahrt (unter dem Pseudonym Werner) aufmerksam gemacht und hervorgehoben, dass der Flügelschlag ein Theil einer Schraubenumdrehung sei, bei horizontaler Lage der Flugflächen also horizontal wirkt.

Diese Wirkung liegt aber um einen vollen rechten Winkel anders, als man noch bis in unser Jahrzehnt hinein in Rechnung ziehen zu müssen glaubte, während nun erst jetzt — 17 Jahre später — dieser mechanische Schwebevorgang, den Buttenstedt in seiner Sprache «den schnellen Wechsel der die Flügel tragenden Luftsäulen», oder in einer eigens für diesen Vorgang verfassten Schrift: «Das Fluggeheimniss des Luftmediums» nennt, von Herrn von Loessl wissenschaftlich als richtig nachgewiesen wird. — Hierin liegt aber gerade der umwälzende Gedanke in der Auffassung der Flugmechanik; denn nur hierdurch erklären sich die Misserfolge der flügelschlagenden Apparate, mit denen sich Lilienthal, nicht einmal mit der Hälfte seines Gewichtes, nur wenige Secunden in gleicher Höhe hat halten können, und ebenso Wellner's Segelradmisserfolge, während andererseits die Schwebeerfolge Lilienthal's, Maxim's, Langley's, Ader's u. A. erklärlich sind.

Wenn nun Loessl sagt:

«Dieser (Albatros) in seinen erstaunlichen Schwebekünsten unermüdliche Vogel ist für sich allein schon ein sicherer Wahrheitsbeweis für die vorliegende Formel,»



und:

«Aus dieser Formel leuchtet auch die Ursache hervor, aus welcher die Natur den Vögeln für den Schwebeflug keine in der Flugrichtung länglichen Flugflächen verliehen hat,»

so ist das für den Oberingenieur v. Loessl, der der gesammten wissenschaftlichen Fachwelt die Grundlagen der Luftdrucktabellen gegeben hat, ein gutes Zeichen, denn er stellt damit die Massnahme der Natur über seine wissenschaftliche Formel; er beweist seine Formel mit dem Naturergebniss und ist nicht so anmassend, zu glauben, dass seine Formeln erst den Flug bewiesen, wie ihn der Albatros etc. zeigt.

Wenn Buttenstedt sein Flugprincip in 30 Thesen zusammenfasst, von denen nunmehr endlich v. Loessl die letzte und wichtigste als richtig nachgewiesen hat, so muss ich denn doch darauf aufmerksam machen, dass sämmtliche Thesen Buttenstedt's nur auf scharfer Naturbeobachtung beruhen, und dass jede seiner Thesen von beweiskräftigen Naturbeobachtungen erhärtet wird. Und wenn v. Loessl das beobachtete Naturergebniss zum Beweise der Richtigkeit seiner wissenschaftlichen Formeln heranzieht und Samuelson hervorhebt: «Buttenstedt rechnet nicht, aber beobachtet und schätzt mit Scharfsinn», auch schon W. Bosse in den 80er Jahren hervorhob, dass dieser Autor eine Fülle gesunder Beobachtungen gemacht habe, so ist eben in Buttenstedt's Werken wohl das meiste wissenschaftliche Beweismaterial vorhanden, denn es stammt alles von der Natur.

Mit Bewusstsein hat er eben nicht gerechnet, denn darin erkannte er das Heil der Flugfrage nicht; diejenige Rechnung, die er hoch hält und fast in seinen sämmtlichen Feuilleton-Artikeln erwähnt, ist Professor Müllenhoff's Berechnung des Querschnitts der Flugmuskulatur, in der nachgewiesen wird, dass kein Vogel im Verhältniss mehr Muskelkraft besitzt als der Mensch, und diese Rechnung wurde auch im Auslande als ingeniös bezeichnet. — Den Erfolg, dass nunmehr seine gesammten Hauptsätze wissenschaftlich als richtig anerkannt sind, hat Buttenstedt nur seinem festen Glauben an die Natur zu verdanken. Wer seine übrigen Schriften kennt, wird auch seinen Ausspruch kennen:

«Während sich der gelehrteste Mensch in ganzen Zahlen zahllos oft verrechnet und über den kleinsten Stein stolpern kann, irrt die Natur — selbst in einem Bruchtheilchen — niemals! Und wenn mir die gelehrtesten Gelehrten eine mit den wissenschaftlichsten Formeln verbrämteste Arbeit vorlegen, auf die die ganze Wissenschaft schwört, aber dieses Arbeitsergebniss stimmt nicht mit dem Resultat der Natur überein, dann schwöre ich blindlings auf die Natur!»

Und so macht der ganze Kampf gegen und das endliche Eintreten für das Buttenstedt'sche Princip auf mich den Eindruck, als ob die Sünden der menschlichen Formeln aus der Vorzeit durch den unerschütterlichen Glauben Buttenstedt's an die Natur hier wieder gut gemacht wären.

Wenn Samuelson ihn aber nur den Mitbegründer einer neuen Fluganschauung nennt, weil er ihm die Richtigkeit einer These absprach, diese sich aber durch die Experimente v. Loessl's nunmehr auch als richtig herausgestellt hat, so fordert es doch wohl das historische Interesse, dass wir ihn als den Begründer der neuen Fluganschauung ansehen —, und ich sollte meinen, diese Bezeichnung hätte er sich nach so langer Zeit des Kampfes sauer genug verdient!

Seiner Ansicht nach bleibt aber der mechanischen Wissenschaft immer noch eins vorbehalten, nämlich den Nachweis zu führen, dass das, was er das «bewegliche Gleichgewicht im Schweben» nennt, richtig oder falsch ist; denn dies schlägt in seine Spannungstheorie, und die interessirt ihn am meisten.

Scientific Kite Flying in America.

By

Warren H. Smith, Pontiac, Michigan U. S. A.

Various forms of kites were used in my experiments, including the familiar Eddy, or modified Malay kite, rectangular box kites, diamond shaped boxes, triangular two-cell boxes; and later, the square two and three celled boxes with fixed triangular wings. This latter form has its flying bridle attached from top to bottom of one of the corner pieces, thus flying on its edge, presenting its four faces oblique to the wind. The wings extend from the two side edges, or corner pieces.

These winged cell kites are of a form differing somewhat from any before used, and it may be of interest to give an account of the construction. The writer has built them of all sizes from three feet to twelve and one half feet high, but an account of the building of the largest one will include the essential features of all. Those intending to build such a kite however should always try a smaller size first. Difficulties increase decidedly in very large kites.

Verschiedene von Warren H. Smith konstruirte und erprobte Drachenformen.

The material for the frame of this kite consists of twelve bass-wood strips, four of them for the corner pieces being seven eighths of an inch square and $12\frac{1}{2}$ feet long, the other eight strips for the diagonals and wing pieces being $\frac{1}{2}$ by $\frac{7}{8}$ inch and seven feet long. Three pairs of these diagonals join the corner pieces together and form the main braces for the box. One pair joins the middle points of the $12\frac{1}{2}$ foot sticks, and the other two pairs of diagonals are placed at points one foot four inches from the ends of the frame. Each of these braces crosses its mate at right angles and they are fastened together with a nail and glue. Each end of the diagonal is made fast to the corner piece and is stayed by small blocks glued and tacked at the joint. Few nails and very slender ones should be used as they weaken the frame at points of greatest strain. In trueing up the frame to make it exactly square, it is

necessary to tack in several temporary braces that later may be removed to relieve the structure of their weight. No less than twenty diagonals of heavy twine were stretched through the frame from point to point to make it fairly rigid. The frame is new ready for the covering and has the form of a box about five feet square and twelve and one half feet long.

This is a three cell kite: that is, one belt of cambric is bound about the middle of the frame and a second and third near the top and bottom of the structure. The cloth used is two feet wide, and before being stretched over the frame a strong twine is pasted in each selvage edge so that the cloth may be drawn very taut. Any considerable fluttering from loseness of the cloth interferes seriously with the flying of a cell kite.

The kite is now complete except the very important addition its wings. The wing piece may be one stick, or as in this case two, joined with a hinge so that when the kite is not in use the wings may be folded to the corners. The cloth for each wing is triangular in shape and is fastened with paste and 1 oz. tacks the entire length of two opposite corner pieces. The wing stick passes through the frame midway between the top and middle cell and is firmly lashed to the back of the corner pieces. Heavy twine or braided wire (picture wire) is bound from the ends of the two corner pieces around the tips of the wing piece which has a spread of fourteen feet. The cloth is pasted over this cord (or wire) just as the small boy covers an ordinary kite. The wing piece is bent to a depth of bow equal to about one tenth of its length so that the wings present a convex surface to the air.

The flying bridle is attached to the upper and lower ends of the front corner piece and should also be stayed by another line from the flying knot directly back to the corner piece thus preventing too great strain at the ends of the stick. The bridle should be somewhat loose about 18 feet long for this kite and the flying knot should be about one third of its length from the top of the kite.

As may easily be imagined great care is necessary in launching a large kite lest a wrongly adjusted string or a treacherous gust of surface wind may make a wreck of what has taken days to build. However there was no such mishap in the trial of the large kite. A smaller box kite was first flown to a height of several hundred feet, and its flying line was attached to a lifting bridle on the back corner of the large kite in such a way that it assisted in starting the heavier kite. The large kite three flew at a high angle and rose steadily reaching an altitude of over fifteen hundred feet when about four thousand feet of $^{3}/_{16}$ in rope had been reeled out. On this trial trip the kite was in the air continuously for over six hours. The weight of this kite was fifteen pounds, and it presented to the wind a flying surface of one hundred seventy square feet. Its tension was over one hundred pounds in a wind blowing from twelve to fifteen miles an hour.

Kleinere Mittheilungen.

Bericht über die von Dr. Süring am 24. März 1899 ausgeführte Hochfahrt.

Ueber seine am Freitag den 24. März unternommene Hochfahrt mit einem Wasserstoff-Ballon gab Dr. Süring vom meteorologischen Institut vorgestern im Deutschen Verein zur Förderung der Luftschiffahrt folgenden Bericht: Die Abfahrt fand früh 8½ Uhr vom Tempelhofer Felde aus statt. Das Wetter war kalt, aber sonnig; die am Boden herrschende Windrichtung liess eine Fahrt in südöstlicher Richtung vermuthen. Der Aufstieg machte erhebliche Mühe, weil der Ballon mit Rücksicht auf die spätere Ausdehnung des Gases im grellen Sonnenschein nur $^{2}/_{3}$ mit Wasserstoff gefüllt und desshalb ziemlich schlaff und träge im Auftrieb war. Um die überaus langsame Aufwärtsbewegung zu beschleunigen, sah sich Dr. Süring alsbald genöthigt, 4 Sack Sand, ein Gewicht von etwa 140 kg, auszuwerfen. Das half, wie vorausgesehen; denn binnen einer halben Stunde waren 4000 m erreicht. In dieser Höhe wurde die Spree über dem Eierhäuschen gekreuzt. Da jetzt der Ballon sich gerade voll erwies und annähernd horizontal weiter flog, musste aufs Neue Ballast über Bord geworfen werden, um zu der beabsichtigten Höhe aufzusteigen. Trotzdem erfolgte der weitere Aufstieg nur langsam. Waren die ersten 1500 m nach 12 und die beiden folgenden 1000 m je nach 9 Minuten gewonnen worden, so wurden 6200 m erst nach 1¼, die vorgesetzten 8000 m (251 mm Barometerstand) erst nach 2½ Stunden, gegen 11 Uhr, erreicht. Schon während dieser Zeit war der Luftschiffer inne geworden, dass sein Kurs sich nicht nach SO, sondern nach ONO—NO richtete; denn er überflog die Oder nördlich von Cüstrin, eine höchst befremdliche Erfahrung, weil es bisher noch nicht beobachtet worden ist, dass die Windrichtung in den höheren Regionen sich beinahe senkrecht zu den Linien gleichen Druckes am Erdboden stellt. Eine zweite Ueberraschung war die Andauer etwa des gleichen Wetters in den höheren Luftschichten, wie Dr. Süring solches am Erdboden verlassen hatte. Da am 24. in Berlin aussergewöhnlich kaltes, der Jahreszeit nicht angemessenes Wetter herrschte, das sich gegen Mittag zu heftigen Schnee-Böen steigerte, lag die Vermuthung nahe, dass diese unzeitgemässe Witterung nur an der Erdoberfläche vorhanden sei und in einiger Höhe wärmere Luftströme angetroffen werden würden. Doch nichts davon traf zu, die Wärme nahm vielmehr ganz regelmässig, wie in anderen Fällen beobachtet, nach oben ab und fiel bis zur erreichten grössten Höhe auf — 48° C. In dieser Dawalagiri-Höhe zeigte der Ballon keine Neigung mehr, weder zu steigen, noch zu fallen. Der Luftschiffer, welcher die ungeheure Kälte, wie er versichert, viel weniger ungemüthlich empfand, als man zu glauben versucht ist, — das Unangenehmste war, dass ihm bei der geringen Drehung des Ballons ein Ohr von der Sonne versengt, das andere zugleich beinahe erfroren wurde —, liess jetzt den Ballon eine halbe Stunde lang treiben. Von der Erde hatte er schon lange Abschied genommen, da ihn zwei Wolkenschichten von ihr trennten, eine untere dichte und eine bei 6000 m angetroffene dünne Cirrus-Schicht. Da er reichlich mit Sauerstoff versehen war und die damit gefüllte Flasche schon in mittlerer Höhe vor den Mund genommen hatte, um erst nicht zu ermatten, waren auch die andern körperlichen Beschwerden der Hochregion gering, ja er konnte zuweilen ohne Schaden auf Minuten sich vom Sauerstoffschlauch lossagen, empfand dann aber besonders heftigen Druck auf den Magen. Endlich beschloss Dr. Süring, den Abstieg einzuleiten, und versuchte zu dem Zweck, die Ventilleine zu ziehen, aber oh Weh! das Ventil war fest zugefroren, und erst nach wiederholten Versuchen, die besonders anstrengend empfunden wurden, weil die Sauerstoffathmung dabei zu unterbrechen war, gelang es, das Ventil zu öffnen, das auspfeifende Gas machte sich durch seinen Geruch bemerklich, der Ballon fiel, fiel sogar sehr jäh, während das Thermometer bis — 30° stieg. In 3000 m sah Dr. Süring das Meer, zwar noch nicht unter sich, aber in grosser

Nähe. Er beschloss deshalb, aufs Neue zu steigen und die Fahrt noch einige Zeit fortzusetzen, da seine Fahrtrichtung bei der Gestaltung der ostpreussischen Küste ihn dann voraussichtlich wieder tiefer ins Land trug. Er warf also Sand aus, aber zu seinem Schrecken entglitt den steifgefrorenen Fingern der zweite hart gefrorene Sandsack und fiel über Bord, ein Schicksal, das vorher schon einem der Thermometer passirt war. Dr. Süring horchte ängstlich nach unten, ob er etwa einen Schrei höre. Da alles ruhig blieb, beruhigte er sich bei dem Gedanken, dass der Sack ohne Schaden anzurichten zur Erde gelangt sei. In Folge der Erleichterung stieg der Ballon noch einmal auf 4500 m und dann auf 6200 m. Gegen 3 Uhr fand der Abstieg statt. Um die Landung glatt zu bewirken, waren nur noch 1½ Sack Ballast vorhanden; aber sie gelang aufs glücklichste in welligem Terrain südlich von Königsberg i. Pr. Eine den helfenden ländlichen Arbeitern übergebene Flasche Portwein erwies sich als gefroren. ⊕

Die Internationale Ballonfahrt am 24. März 1899.

Folgende weitere und genauere Nachrichten sind inzwischen über diese Fahrt bei uns eingegangen:

Trappes. Registrirballon Nr. 1, abgefahren um 3.45 Uhr Vormittags bei einem Barometerstand von 743,5 mm, einer Temperatur von — 4°9 C. Die Temperatur war in 8600 m Höhe — 52°3 C. Der Ballon erreichte 12500 m, das Thermometer hat aber nur bis 8600 m die Temperatur angegeben.

Registrirballon Nr. 2, aufgelassen 8.30 Uhr Vormittags fiel bei Losheim, Bezirk Trier. Höhe 14000 m, Temperatur — 52° C.

Limoges. Registrirballon ab vom Schloss Bort bei Limoges um 9.27 Uhr Vormittags, fiel bei Pérols, 59 km vom Abgangsort. Grösste Höhe 8600 m, Temperatur — 44° C. auf 8100 m. Temperatur am Erdboden + 0,3° C.

Paris. Freiballon «Balashoff», 1700 cbm, mit Hrn. Le Cadet, geführt von Herrn Besançon. Abfahrt 8.10 Uhr Vormittags. Landung 11.10 Uhr Vormittags bei Beaumont du Gatinais. Grösste Höhe 4200 m. Temperatur — 32° C.

Strassburg i. E. Ballon des Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt, 1900 cbm, mit Professor Dr. Hergesell, geführt von Oberleutnant Kadelbach. Abfahrt 9.48 Uhr Vormittags bei 746 mm in 144 m Höhe und bei 0° Temperatur. Grösste Höhe um 12 Uhr Mittags 360 mm = 5544 m bei — 35,9° C. Landung 12.35 Uhr Nachmittags zwischen Stollhofen und Lichtenau.

Registrirballon «Strassburg», Abfahrt 9.48 Uhr Vormittags bei 746 mm Druck 144 m Höhe, 0,4° C. Grösste Höhe 226 mm = 8695 m — 52° C. (Lamellenthermometer.) Landung 3.45 Uhr Nachmittags bei Oberleschen (Schlesien).

Wien. Der Registrirballon, 1300 cbm, ist in Russland in Sieldce, Gouvernement Lublin, niedergegangen; Aufzeichnungen und Instrumente unbeschädigt. Näheres noch unbekannt. Der Freiballon erreichte 4410 m Höhe. Temperatur — 17,3° C. Landung gegen 2 Uhr Nachmittags bei Totis-Tovaros auf dem Vértesgebirge.

St. Petersburg. Der Registrirballon ist beim Dorfe Jugorsky 750 km von St. Petersburg, gefunden worden (Gouvernement Wologodsky). Korb und Instrumente unbeschädigt. Der Rücktransport, der einige Wochen dauert, ist eingeleitet worden.

Der Aëro-Club in Paris,

6, place de la Concorde.

Im Jahre 1896 ist vom Grafen Dion, dem Erfinder des bei vielen französischen Automobilen verwendeten Motors Dion-Bouton, der Aéro-Club als Abzweigung des Automobil-Clubs gegründet, am 9. Januar 1899 ist derselbe durch Präfektorial-Erlass genehmigt worden und heute bereits hat es den Anschein, als ob dieser Verein das gesammte praktische aëronautische Leben Frankreichs bei sich centralisiren wird. Seinen Satzungen gemäss beabsichtigt er zur Entwickelung aller derjenigen Wissenschaften beizutragen, die auf die Luftschiffahrt Bezug haben. Er will Luftfahrten unternehmen, (die allen Mitgliedern freistehen), Sitzungen, Ausstellungen, Kongresse und Wetten für die Luftschiffahrt veranstalten, endlich Versuche und wissenschaftliche Auffahrten anstellen. Auch den Brieftaubensport will er mit seinen Bestrebungen vereinen. Um dies durchzuführen, soll ein Luftschifferpark gegründet werden, woselbst Luftschiffer-Material und Gas den Mitgliedern zu günstigsten Bedingungen geliefert wird. Ferner ist die Begründung einer Bibliothek und die Herausgabe einer Revue in Aussicht genommen.

Jedermann, der durch zwei Mitglieder eingeführt und dem Vorstande vorgeschlagen wird, kann als Mitglied im Aéro-Club aufgenommen werden. Die Aufnahme selbst geschieht durch Ballotement nach Verlauf einer 14 tägigen Frist von der Anmeldung ab gerechnet; der Jahresbeitrag beträgt 50 Frcs., die lebenslängliche Mitgliedschaft 1000 Frcs. Sehr praktisch und für manchen Verein vielleicht nachahmungswerth erscheinen uns die Vorschriften über die Einzahlung des Mitgliedsbeitrages. Ein neu eintretendes Mitglied muss unter allen Umständen den Gesammtbeitrag von 50 Frcs. zahlen ohne Rücksicht auf einen vielleicht späten Eintrittstermin. Nur ein Eintritt vom 1. November ab rechnet auf das folgende Jahr. Der Beitrag muss dann einen Monat nach dem Eintritt in den Club gezahlt werden. Geschieht dies nicht, so erfolgt eine Mahnung seitens des Schatzmeisters, und wenn 8 Tage später der Verpflichtung noch nicht nachgekommen ist, wird der Name des Betreffenden auf die im Vereinszimmer aushängende Liste der «Membres en retard» gesetzt. Nach Verlauf von weiteren 8 Tagen wird das in rückständiger Zahlung befindliche Mitglied aus der Mitgliederliste gestrichen.

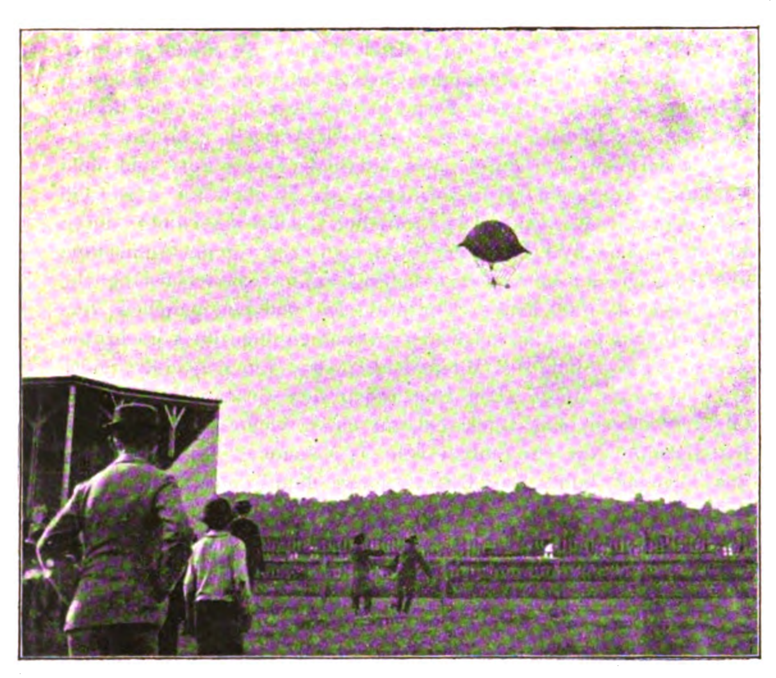
Mit grosser Energie scheint der Aéro-Club an die Ausführung seiner Vorsätze zu gehen. Auf der Tagesordnung der Vereinssitzung vom 20. Januar finden wir ausser der Vorstandswahl, die Beschlussfassung über ein dem Club von M. Chesnay angebotenes Luftschiffer-Material nebst Gaserzeuger, ferner die Gründung eines Preises von 1000 Frcs. für den Verfasser der besten Arbeit im Jahre 1899 bezüglich der Fabrikation eines leichten Gases. Die März-Einladung theilt uns mit, dass das L'annuaire mit einer Liste von mehr als 200 eingetragenen Mitgliedern sich im Druck befinde. Die Aprilsitzung bringt die nicht uninteressante Ausarbeitung eines Luftsport-Reglements für den von einem Mitgliede M. Blum gestifteten Wanderpreis für Luftschiffer *«La coupe des aéronautes»*. Wer am weitesten fliegt, erhält den Wanderpreis, wer 12 Monate hintereinander diesen Sieg erringt, darf ihn aber erst sein eigen nennen. Das ist eine sehr schwere Bedingung, und so wird er voraussichtlich ewig wandern müssen. Der Gedanke ist in der Aëronautik jedenfalls bisher nicht zur Ausführung gelangt, wir begrüssen ihn gern als neuen und wollen hoffen und wünschen, dass der Reiz an dem «Wanderbecher» nicht nachlasse. Ebenso wünschen wir dem jungen Verein, dass der aus ihm heraussprudelnde frische Impuls zu schönen und nützlichen Thaten in der Aëronautik führen möge.

Ein amerikanischer Luftradler.

Die in letzter Nummer dieser Zeitschrift besprochenen Versuche Danilewski's in Charkow veranlassen uns auch eines amerikanischen Luftradlers, des Professor Carl E. Myers in Frankfort N. Y. Erwähnung zu thun, welcher bereits 10 Jahre hindurch in verschiedenen Orten der Staaten Maine, New-Hampshire, Massachusetts, Connecticut, New-Jersey, Delaware, Maryland, Virginia, Michigan, Illinois und New-York Auffahrten mit seinem eigen-

artigen Gefährt gemacht hat und demnach in den Vereinigten Staaten Amerikas eine bekannte Persönlichkeit geworden ist.

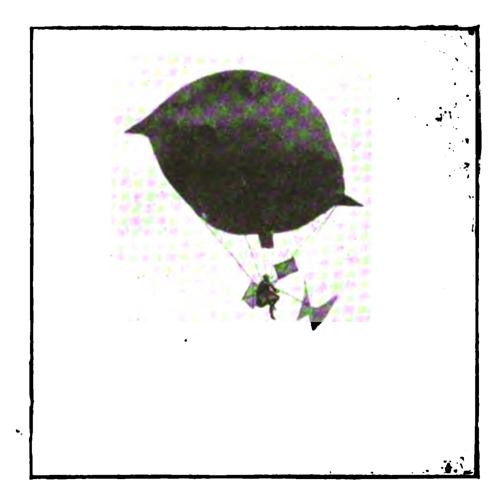
Sein Ballon, «Skycycle» genannt, ist spindelförmig und nur von geringer Grösse. Die Auslaufleinen des Netzes sind an einem Gestell befestigt, in welchem der Luftschiffer wie auf einem Velo sitzt. Von hier aus dreht er mittelst Tretkurbeln eine weit vorgelagerte Segelschraube von früher (4,5 m) 15′ jetzt (2,4 m) 8′ Durchmesser. Hinter dem Gestell befindet sich eine Steuerfläche;



Myers' Skycycle in ca. 400 m Höhe.

zu beiden Seiten hat Herr Myers noch zwei Segelflächen. Nach seinen Angaben hat das Gefährt folgendes Eigengewicht:

Ballonhülle	25,20 kg	40,97 kg
Sitzgestell mit Leine	6,75 »	
Segelschraube und Ruderflächen	2,02 »	
Netz, Stricke, Anker	7,00 »	
Der Luftschiffer Herr Myers wiegt		51,75 »
Uebriger Auftrieb bezw. Ballast		13,50 »
Summa		106,22 kg



Spiralförmiger Abstieg von Myers' Skycycle.

Es lässt sich hieraus entnehmen, dass die Ballongrösse, die auf Wasserstofffüllung berechnet ist, etwa 110 cbm betragen wird.

Gewissermassen hat Myers hiermit die einfachste Flugmaschine mit theilweiser Entlastung im Sinne von Herrn Platte verwirklicht. Nach Myers Darlegungen fliegt das Fahrzeug nur in niedrigen Höhen und ist absichtlich so abgewogen, dass es, sich selbst überlassen, herabsinkt. Andererseits bedarf es nur geringer Anstrengung, den «Skycycle» in der Luft zu halten, während dagegen eine schnellere Fortbewegung denselben Schwierigkeiten begegnet, die jeder Radfahrer empfindet, welcher bergan gegen den Wind fährt. Herr Myers scheint also vollkommene Windstille zunächst vorauszusetzen. Er giebt dann zu, dass andernfalls die menschliche Kraft nicht ausreiche. Im übrigen soll es seiner Erfahrung nach sehr einfach sein, sich nach rechts und links, nach oben und unten zu wenden oder sich im Kreise zu drehen. Das Gefährt soll auf jede Bewegung oder Kraftäusserung des Luftschiffers reagiren, was uns in Anbetracht seiner kleinen Abmessungen bei ruhigem Wetter wohl möglich erscheint.

Sur un Record Allemand.

Unter diesem Titel bespricht unsere mit uns durch gleiche Bestrebungen verbundene Kollegin «L'Aérophile» die Freifahrt, welche am 2. März d. Js. Oberleutnant v. Sigsfeld und die Leutnants Freiherr v. Haxthausen und Hildebrandt unternommen haben. Die betreffenden Offiziere fuhren, wie aus den Zeitungen bereits bekannt geworden ist, um 10 Uhr 12 Minuten Vormittags von Berlin auf und landeten um 4 Uhr 25 Minuten, nachdem sie 680 Kilometer in 6 Stunden 13 Minuten zurückgelegt hatten, in Bogusca in Galizien.

Sehr richtig wird diese Fahrt in Deutschland als Record aufgestellt, als Record nämlich für die deutsche Militärluftschifffahrt. Die von Berlin ausgehenden Fahrten können sich nach keiner Seite ohne Grenzüberschreitungen auf 680 km ausdehnen. Bisher war es auf deutscher Seite verpönt, sich einer Grenzüberschreitung im Ballon schuldig zu machen. Trotzdem wird jeder Luftschiffer zugeben, dass Verhältnisse eintreten können, unter denen solches Ueberfliegen ohne Verschulden eintreten wird. In der That haben wir des öfteren erlebt, dass zu uns österreichische, russische und französische Offiziere hinübergeflogen sind, während ein deutscher Militärballon das erste Mal 1897 beim Landen an der russischen Grenze bei Kalisch über diese hinübersetzte. Die Entfernungen, welche die gewöhnlichen Fahrtrichtungen den Militärluftschiffern diktiren, sind von Berlin aus: ca. 120 km bis zur Ostsee, ca. 300 km bis zur russischen Grenze, ca. 480 km bis zum südlichsten Theil Schlesiens, ca. 650 km bis zum östlichsten Theil Preussens. Durch das in Folge obiger Fahrt mit Oesterreich-Ungarn getroffene auf Gegenseitigkeit beruhende Abkommen dürfen von nun an Militärballons beider Staaten nach Beachtung einiger Formalitäten die Grenzen überfliegen. Hiermit ist die Möglichkeit gegeben, von Berlin aus in südlicher Richtung Strecken bis zu 1150 Kilometer in maximo zu durchfliegen.

Abgesehen von dieser sonach berichtigten Auffassung über den Record unserer Offiziere glauben wir doch noch im Allgemeinen unsere Meinung dahin aussprechen zu müssen, dass mit dem Worte «Record» in der Aëronautik heutzutage viel Unfug getrieben wird. Wir können z. B. nicht anerkennen, dass Herr Rolier absichtlich von Paris nach Norwegen geflogen ist, um eine gute aëronautische Leistung darzuthun, denn wir wissen aus der Geschichte der Belagerung von Paris sehr genau, dass er damit seinem Vaterlande gar keinen besonderen Dienst erwiesen hat, weil seine Depeschen, die er abgeben sollte, infolgedessen sämmtlich zu spät ankamen. Aber man darf nicht ungerecht sein und Rolier hieraus einen Vorwurf machen, denn Rolier war ja kein vorgebildeter berufsmässiger Luftschiffer, sondern ein Privatmann, der den alle Zeit achtbaren Muth gezeigt hat, damals jenen Ballon zu führen, und der durch die Ungunst der Witterung — wir können es nicht anders ausdrücken — verschlagen worden ist.

Es ist auch unseres Erachtens nach nicht richtig, die

Schnelligkeit einer Fahrt als aëronautische Leistung für einen Record hinzustellen, denn für die Schnelligkeit kann ein Luftschiffer nur in seltenen Fällen etwas thun, die gibt ihm der Wind, daran kann er nur ein geringes Verdienst sich zurechnen, falls er nämlich erkennt, dass in einer Luftschicht die Bewegung eine schnellere ist und in dieser sich zu halten sucht. An jenem Sturmtage, am 24. November 1870, als Rolier und unser verehrter Mitarbeiter W. de Fonvielle fuhren, konnte indess von solchen Windunterschieden in geringen Höhen kaum eine Rede sein. Es herrschte eben Sturm und M. de Fonvielle hat es als damals bereits gewiegter alter Luftschiffer sehr viel geschickter angefangen, indem er die l'Égalité um 2 Uhr 15 Minuten Nachmittags nach 2½ stündiger Fahrt zu Louvain in Belgien ohne Zwischenfall landete.

Es ist ferner noch zu berücksichtigen, dass Rolier diese Fahrt nicht mit soviel Glück ausgeführt hätte, wenn der Ballon «La Ville d'Orleans» nicht 2300 cbm gross gewesen und ausser ihm mit nur noch einer Person (Franctireur L. Bézier) und 250 kg Depeschen belastet gewesen wäre, von denen ein Theil noch herausgeworfen werden musste.

Bei unseren Offizieren liegt der Fall einfach so: sie haben sich im Freifahren geübt, sind infolge des guten Windes schnell vorwärts gekommen. Das hat ihnen Vergnügen gemacht und sie haben sich darauf die Aufgabe gestellt, wir fahren, so lange der Ballon uns trägt. Für einen Ballon aus gummirtem Stoff von nur 1300 cbm Grösse mit 3 Luftschiffern bei Leuchtgasfüllung bleiben 6¼ Stunden Fahrt eine immerhin beachtenswerthe Leistung, und doch glauben wir, sie würden noch weiter gefahren sein, in dem Bewusstsein, sie müssten einen internationalen Record erkämpfen, ein Umstand, der sich jedoch für unser Offizierkorps bei dienstlichen Fahrten ganz von selbst verbietet.

Der Winddruckmesser.

Von A. v. Parseval.

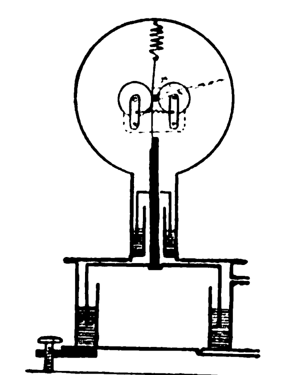
Der Winddruckmesser misst den Druckunterschied, welcher durch den Windstoss auf den beiden Seiten einer senkrecht zum Windstrich stehenden Stauplatte erzeugt wird.

Er besteht:

1. Aus einer Stauplatte, welche durch eine Wetterfahne senkrecht zur Windrichtung gestellt wird.

Von den Mitten der Vor- und Rückseite dieser Stauplatte wird der Ueber- bezw. Minderdruck durch Rohrleitungen, deren Uebergang von der Wetterfahne auf den nicht drehbaren Rohrstrang durch einen Quecksilberabschluss vermittelt wird, zu einem Differentialmamometer geführt.

2. Das Differentialmamometer besteht aus einem cylindrischen, unten offenen Gefäss, der Tauchglocke, welche mit dem unteren Rand in Quecksilber taucht.



Winddruckmesser von A. v. Parseval.

Dieselbe ist mittelst einer Stange und eines Stahlbändchens in dem grösseren Gefässe, welches das Quecksilber enthält, an einer Feder frei schwebend aufgehängt. Ein Syphonverschluss mittelst Quecksilber im Halse des Instruments bewirkt luftdichten Abschluss gegen oben.

Die obere der beiden seitlichen Luftzuleitungen wird mit der Druckseite, die andere mit der Saugseite der Stauplatte verbunden. Der Ueber- bezw. Minderdruck verbreitet sich dadurch oberhalb bezw. unterhalb der Tauchglocke, wodurch dieselbe je nach der Grösse der Druckdifferenz unter Dehnung der Feder mehr oder weniger tief herabgedrückt wird.

Diese Bewegung wird durch Friktion auf die Zeigerachse a übertragen, indem das Stahlbändchen, an welchem die Tauchglocke hängt, mittelst zweier Druckrollen gegen die leicht bewegliche Zeigerachse gedrückt wird.

Neue Andrée-Nachricht.

Ueber Andrée wird neuerdings Folgendes gemeldet:

Stockholm, 6. Juni. Ueber die Auffindung der von der Andrée'schen Expedition herrührenden Karte ist der hiesigen anthropologisch-geographischen Gesellschaft folgendes Telegramm vom Schiffsrheder Vathne in Mandal zugegangen: Gestern Vormittag ist Kapitän Hueland vom Dampfschiff «Vaagen» hier angekommen. Der Kapitän erzählt, dass er am 14. Mai bei dem Kollafjord (Island) auf dem 65. Grad 34 Minuten nördlicher Breite und 21 Grad 28 Minuten westlicher Länge eine schwimmende Boje Nr. 7 gefunden habe. In der Boje war eine Kapsel von Andrée's Polarexpedition, worin sich ein Zettel mit folgendem Inhalt befand: «Diese Boje ist am 11. Juli 1897, Abends 10.55 Uhr nach Greenwich, mitteleuropäischer Zeit, unter dem 82. Grad nördlicher Breite und 25 Grad westlicher Länge von Greenwich von Andrée's Ballon ausgeworfen worden. Wir schweben in einer Höhe von 600 Metern. Alles wohl. Andrée, Strindberg, Fränkel.»

Wir erinnern daran, dass Andrée am 11. Juli, 2.30 Uhr Nachmittags vom Virgo-Hafen im Ballon abgefahren ist. Obige Nachricht wäre, wenn sie sich als richtig bestätigen sollte, demnach eine noch vor der bekannten Brieftaubendepesche abgesandte, und zwar nach 8 Stunden 25 Minuten Ballonfahrt. Die Taubendepesche datirte vom 13. VII., 12.30 Uhr Mittags. Es wird indess erwähnt, dass das Datum nicht gut lesbar gewesen sei. Dem widerspricht andererseits das Facsimile der Depesche (Januarheft, 1898). Immerhin bleibt es sonderbar, dass Andrée nach dieser letzteren, also zwei Tage nach der Abfahrt, sich immer noch in nächster Nähe des 82° befindet. Die Depesche lautete nämlich:

«13. Juli, 12 Uhr 30 Mittags, 82° 2′ n. Br. 15° 5′ östl. L. Gute Fahrt nach Ost 10° Süd. An Bord alles wohl. Dies ist meine dritte Taubenpost. Andrée.»

Die Angabe, dass Andrée sich am Abend des ersten Tages auf 25° westlicher Länge, am Mittag des dritten Tages (wie die anerkannt richtige Taubendepesche angibt) auf 15° 5′ östlicher Länge befunden haben soll, macht die Glaubwürdigkeit obiger Bojennachricht sehr fraglich. Möglicher Weise liegt ein Druckfehler hier vor.

Unsere Karrikaturen.

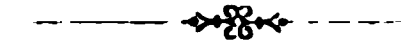
Der Scherz erfreut des Menschen Herz und gewiss liegt kein Grund dafür vor, dass nicht auch das Herz eines Luftschiffers oder Flugtechnikers erfreut werden könnte durch Witze in Bild und Wort, welche sich auf sein Fach, auf seine Beschäftigung beziehen.

Wir wagen es, den Versuch zu machen, und bringen heute zwei Abbildungen nach Aquarellen von Ch. Vernet, die sich in der Aëronautischen Sammlung von Hauptmann Moedebeck befinden.

Antoine Charles Horace Vernet, gewöhnlich Carle Vernet genannt, wurde zu Bordeaux am 14. August 1758 geboren und starb zu Paris am 27. November 1836. Sein Leben fällt demnach in die Zeit der Erfindung des Luftballons (1783) und es darf uns nicht wundern, wenn ein derartiges Ereigniss auch an dem damals jungen Maler nicht spurlos vorüberging. Das eine Bild zeigt uns denn auch eine komische Apotheose auf die Erfindung des Luftballons. Es stellt den Ausdruck der Freude des Menschen dar, dass nunmehr

auch der Goldfisch fliegen kann, der darüber stolz sich aus dem Wasser erhebt und auf den neidischen angeärgerten Kanarienvogel herabsieht. Freilich der Fischflug wird nicht glücklich enden, wenn der Goldfisch sich nicht bald an das Luftschnappen gewöhnt; Vernet deutet uns schon an, wie die Schwankungen des Ballons das Wasser überschütten und welches Schicksal dem nun hochmüthig gewordenen Fisch bevorstehen dürfte.

Das andere Bild zeigt uns den im Sonnenschein dahinfliegenden und über die armen, im Regen dahinwandelnden Erdenbewohner triumphirenden Luftschiffer.



Aus unseren Vereinen.

Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt.

Sitzung vom 21. April, Abends 8½ Uhr, im Vereinslokale (Civilkasino).

Der Vorsitzende, Major v. Pannewitz, theilte zunächst mit, dass Herr Redakteur Klatte, eines der ältesten und der den Verein begründet habenden Mitglieder am 18. April nach längerem schweren Leiden gestorben sei. Derselbe zeigte eine andauernde Theilnahme für die Entwickelung unseres Vereins und sorgte unermüdlich dafür, dass die Thätigkeit desselben in der Presse ihren Widerhall fand. Sein Andenken ehrte die Versammlung durch Erheben von den Sitzen.

Hierauf erhielt Professor Dr. Hergesell das Wort zu seinem Vortrage: «Die internationale Ballonfahrt am 24. März».

Der Vortragende schilderte auf Grund des zur Zeit vorliegenden Materials zunächst den allgemeinen Verlauf der verschiedenen Auffahrten und zeigte deren Zusammenhang mit der allgemeinen Wetterlage. Im vorliegenden Falle lag die interessante Erscheinung vor, dass die unteren nur wenige hundert Meter Höhe hinaufreichenden Schichten der Atmosphäre wesentlich andere Verhältnisse aufweisen als die oberen. Die Temperaturabnahme war mit der Höhe eine wechselnde; die beinah zum Gesetz erhobene Annahme, dass die Temperaturschwankungen in grossen Höhen geringe wären, erwies sich in Folge der Ergebnisse der internationalen Fahrt vom 24. März als haltlos. Der Vortragende schloss daran eine Schilderung der persönlichen Erlebnisse seiner mit Oberleutnant Kadelbach am gleichen Tage ausgeführten Freifahrt mit dem Vereinsballon, welche nach einer abwechselungsreichen Schleiffahrt in Stollhofen westlich Oos endete.

Es folgen geschäftliche Mittheilungen.

Als neue Mitglieder wurden aufgenommen die Herren: Oberst Woelki, Festungsinspekteur, Universitätsstr. 36; Ingenieur Bourcart, Colmar, Belchenstr. 2; Leutnant Rieckeheer, Inf.-Rgt. 105, Rosheimerstr. 30; Dr. Scheele in Buchsweiler; Leutnant Hey'l, Inf.-Rgt. 169 in Lahr i. B.; Leutnant Hess, Inf.-Rgt. 169 in Lahr i. B.; W. Nauck in Ludwigshafen (Rhein); Leutnant d. R. P. Müller, Ulanen-Rgt. 15, Müllerhof-Urmatt; Dr. Schiess, Leutnant d. R. im Hus.-Rgt. 9, Hannover; Leutnant Frank, Hus.-Rgt. 9, Ruprechtsauer Allee 49; Dr. Tetens, Strassburg, Sternwarte; Dr. Neumann, Universitäts-Professor, Freiburg i. Br.

Kuno, Wilhelm, Erdmann Frhr. v. Falkenstein †.

Am 6. Mai, früh 3 Uhr, verschied plötzlich in Folge eines Schlaganfalls unser Mitglied, der kommandirende General des XV. Armeekorps, Kgl. württembergischer General der Infanterie und Generaladjutant S. M. des Königs von Württemberg, Freiherr v. Falkenstein.

Der Verstorbene besass die seltene Gabe, schnell die Herzen Aller zu gewinnen, was alle diejenigen bestätigen werden, welche den liebenswürdigen Herrn, der nur selten bei unseren Vereinssitzungen fehlte, persönlich kennen gelernt haben. Der Verein verliert in ihm einen treuen Förderer und eine machtvolle Stütze. Er war es, der dafür sorgte, dass bei allen wissenschaftlichen und Vereinsfahrten militärische Hilfeleistung requirirt werden durfte, er bahnte uns auch die Wege, als die Illustrirten Aëronautischen Mittheilungen begründet wurden. Sein Interesse an der Luftschifffahrt war ein warmes und eingehendes. In der letzten Vereinssitzung, auf welcher er noch nach Schluss der offiziellen Sitzung in zwangloser Weise bis Nachts 12 Uhr mit den übrigen Mitgliedern zusammenblieb, machte er noch verschiedene Mittheilungen über den Fortgang der Arbeiten des Grafen v. Zeppelin und des längeren sprach er auch über die Geschichte des Schneiders Berblinger in Ulm, welcher im Anfang dieses Jahrhunderts einen erfolglosen Flugversuch gemacht hatte.

Eigenartig waren die Verhältnisse, unter welchen unser Mitglied so plötzlich vom Schauplatz seiner militärischen Thätigkeit abberufen wurde. Schon lange an einem Herzleiden krankend, hatte der General sich obendrein noch einen Influenzaanfall zugezogen. Die Krankheit hinderte ihn nicht, am 5. Mai, als Seine Majestät der Kaiser die Strassburger Garnison auf dem Polygon vorbeimarschiren liess, die Parade mitzumachen. Man erzählt, dass Seine Majestät der Kaiser mit Rücksicht auf die Erkrankung des Generals, der sich nicht abhalten lassen wollte, seine Truppen persönlich vorzuführen, den Paletot auf der Parade anbehalten habe. Der General Frhr. v. Falkenstein erschien jedoch trotzdem bei der kühlen Witterung ohne Paletot, wie seine Truppe. Mit seltener Energie überwand er jedes Unbehagen, jeden Schmerz und hielt zu Pferde in strammer Haltung neben dem Allerhöchsten Kriegsherrn, als dieser die Parade abnahm. Häufiger glitt ein wohlwollendes Lächeln über das todtenblasse Gesicht, wenn Seine Majestät die Truppen belobte. Nach der Parade begleitete er Seine Majestät an der Spitze der Fahnenkompagnie durch Strassburg durch bis nach seiner Wohnung, woselbst programmgemäss das Frühstück eingenommen wurde, was sich beinah bis zur Abfahrt des Kaisers, um 3 Uhr Nachmittags, ausdehnte.

Zwölf Stunden später trat der Herzschlag ein, welcher den General so plötzlich und unerwartet vom Leben abrief.

Der General war am 12. Dezember 1840 in Esslingen geboren. Sein Vater war Oberleutnant im 4. Reiter-Regiment. Er trat zunächst bei der Artillerie ein und ging später als Leutnant über zum Kgl. württembergischen Pionier-Bataillon, kam dann in den Generalstab und in das Kriegsministerium. Hierauf machte er vom Hauptmann bis zum Oberst seine Karriere bei der Infanterie. Im Jahre 1888 war er Kommandeur der 9., 1889 der 59. Infanterie-Brigade; 1890 wurde er Generalleutnant, 1891 übernahm er das Kommando der 3. Division in Stettin. 1892 kehrte er als dienstthuender Generaladjutant des Königs von Württemberg nach Stuttgart zurück, wo er verblieb bis er durch Kabinetsordre vom 4. April 1896 an die Spitze des XV. Armeekorps berufen wurde.

Die Ueberführung der Leiche nach Stuttgart fand unter zahlreicher Betheiligung am 8. Mai vom Trauerhause aus mit der militärischen Leichenparade statt. Die Beisetzung in Stuttgart erfolgte am 10. Mai.

Dem allgemein geliebten und hochgeehrten Dahingeschiedenen wird in unserem Verein ein dauerndes Andenken bewahrt werden.



Münchener Verein für Luftschiffahrt.

Bericht über die Vereinssitzung vom 21. Februar 1899.

Anwesend 40 Personen.

Herr Prof. Dr. H. Ebert sprach: «Ueber die Luftschiffahrt im Dienste der erdmagnetischen Forschung». Der Vortragende führte, seinen Vortrag durch Versuche, Apparate und Karten erläuternd, aus, welcher Dienst der erdmagnetischen Forschung geleistet werden könnte, indem man den Verlauf der erdmagnetischen Kräfte mittelst des Ballons nach der Höhe zu verfolgen würde. Denn von der Art, wie sich die erdmagnetische Kraft mit der Höhe ändert, hängt es ab, ob wir die Ursache der magnetischen Kräfte unserer Himmelskörper allein im Innern derselben suchen dürfen, oder ob wir nicht vielmehr zu ihrer völligen Erklärung noch ausserirdische Ursachen mit in Betracht ziehen müssen. Magnetische Messungen auf hohen Bergen scheinen für das Letztere zu sprechen, indessen werden sie offenbar sehr durch die magnetischen Eigenschaften des unterliegenden Gesteins gestört. Messungen im freien Luftraum, in der vollkommen eisenfrei gehaltenen Ballongondel, können hier allein zum Ziele führen. Der Vortragende führte aus, dass in der That die Hoffnung nicht unbegründet ist, auf diesem Wege zu ganz neuen und sehr wichtigen Aufschlüssen, namentlich auch über grosse elektrische Strömungen in der Atmosphäre, zu gelangen, auf die schon gewisse Eigenthümlichkeiten der an der Erdoberfläche gemessenen magnetischen Kräfte hinweisen. Eingehender wurden die Methoden besprochen, die etwa bei der praktischen Ausführung der Versuche in Betracht kommen könnten, worauf sich hauptsächlich auch die sehr angeregte Diskussion bezog; denn es ist klar, dass in der Gondel eines Luftballons ganz andere Anordnungen zu treffen sind, als in den völlige Stabilität gewährleistenden Räumen eines magnetischen Observatoriums. Zum Schlusse wurden noch die Vortheile erwogen, die der praktischen Luftschiffahrt aus der Möglichkeit erwachsen würden, sich bei «unsichtigem» Wetter auf magnetischem Wege über den Ballonort wenigstens annähernd orientiren zu können.

Bericht über die Vereinssitzung vom 21. März 1899.

Anwesend über 50 Personen.

Der Verein genoss an diesem Abend die Auszeichnung, durch die Anwesenheit Sr. Königl. Hoheit des Prinzen Leopold geehrt zu werden. Es sprachen Conr. Freiherr v. Bassus: «Ein photogrammetrischer Apparat für die Militärluftschiffahrt» und Prof. Dr. Finsterwalder «Ueber den Orthostigmat von Steinheil und seine Eignung für photogrammetrische Zwecke». Frhr. v. Bassus hat die Absicht verwirklicht, vom Ballon aus photographische Aufnahmen so auszuführen, dass die optische Achse der Kamera unter einem bestimmten Winkel gegen die Lothleinen geneigt ist. Zu diesem Zwecke befestigte er die Kamera an einem Gewehrkolben, der mit einer Dosenlibelle ausgerüstet ist. Wird der Kolben in Anschlag gebracht, so sieht man in einer einfachen Spiegelvorrichtung das Spiel der Dosenlibelle und kann das Abdrücken des Momentverschlusses an einem Abzugsbügel in dem Momente bewirken, wo die Blase der Libelle in dem Rektifikationscentrum steht. An einer Reihe von Versuchen, bei welchen frei hängende Lothe photographirt wurden, konnte gezeigt werden, dass auf diese Weise eine Konstanz des Winkels bis auf einige Minuten erzielt wird. Die weitere Verwerthung der auf diese Weise gewonnenen Bilder zu militärischen Zwecken soll so erfolgen, dass das Bild mit einem Netz überdeckt wird, dessen Projektion auf die Terrainebene für verschiedene Ballonhöhen, auf durchsichtiges Papier konstruirt, vorliegt. Die wichtigsten Punkte der Photographie werden in das Netz der Projektion und mit Hilfe des Letzteren auf die Karte übertragen. Bei diesem Apparat wird die Zielfertigkeit des Schützen für Messungszwecke günstig ausgenützt.

Dem anschliessend besprach Herr Prof. Dr. Finsterwalder an der Hand von Probeaufnahmen und Messungen die überaus günstigen Eigenschaften des Orthostigmaten von Steinheil in Bezug auf Helligkeit, Definition und namentlich perspektivische Richtigkeit des Bildes, auch bei Bildwinkeln von 60° und darüber, und legte dar, dass diese Linsenkonstruktion sich ganz hervorragend für weitwinklige Ballonaufnahmen, die zu photogrammetrischen Zwecken verwerthet werden sollen, eignet.

Bericht über die Vereinssitzung vom 23. April 1899.

Anwesend 45 Personen.

Herr Oberleutnant Dietel sprach, seinen Vortrag durch Experimente erläuternd, über die Zusammensetzung der Luft. Die geschichtliche Einleitung enthielt die Anschauungen des Alterthums und Mittelalters über die Luft; daran schloss sich die qualitative Bestimmung der Luftbestandtheile gegen Ende des 18. Jahrhunderts durch Rutherford (1772 Stickstoff), Priestley und Scheele (1774 Sauerstoff). Darauf fand die Entdeckung des Ozons durch Schönbein (1840) Erwähnung, sowie die Auffindung von 6 neuen Gasen, nämlich Argon, Helium, Krypton, Metargon, Xenon und Neon, in den letzten 5 Jahren durch Ramsay, Raleigh und Travers. Dann wurden die oben genannten Bestandtheile einer näheren Besprechung hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Gewinnung unterzogen, wobei die für die Luftschiffer wichtigen Elemente besondere Betonung fanden. Im Weiteren wurden die verschiedenen Ansichten über die Aenderung der Zusammensetzung der Atmosphäre mit der Höhe dargelegt. Da die Anschauungen darüber noch lange nicht geklärt sind, machte der Vortragende den Vorschlag, es möge die Zusammensetzung der Luft in den oberen Schichten der Atmosphäre in den Aufgabekreis des Vereins hereingezogen worden. Eingehend wurde die Höhe der Atmosphäre, ihr Druck, ihr Einfluss auf die Temperaturverhältnisse der Erde und die Beziehung zwischen Erdmagnetismus und Atmosphäre erwähnt. Den Experimenten ging eine kurze Schilderung des genialen Linde'schen Verfahrens zur Verflüssigung der Luft voraus. Durch Experimente wurde nachgewiesen, wie sich durch Kälteeinwirkung der flüssigen Luft die physikalischen Eigenschaften der Körper vollständig ändern. So wurde gezeigt, dass Quecksilber fest und hart wurde, so dass es im Stande war, schwere Gewichte zu tragen; ferner wie Alkohol erstarrte, wie Früchte und Eier steinhart wurden, wie Bleiglocken zum Klingen gebracht wurden u. s. w. Die Anwendung der Luft in Verbindung mit Holzkohlenpulver als Sprengstoff endigte die Reihe der Experimente. Eine lebhafte Diskussion schloss sich an den Vortrag an.

Aus anderen Vereinen.

Deutscher Verein zur Förderung der Luftschiffahrt (Berlin).

In der letzten Versammlung des «Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt» theilte der Vorsitzende, Professor Assmann, zunächst mit, dass die verabredeten internationalen Ballonfahrten am Freitag den 24. März stattgefunden haben. Nachdem am Donnerstag Abend die Aufforderung von Paris eingetroffen, sind in der Stunde von acht bis neun am Freitag Vormittag gleichzeitig in Paris, Strassburg, Wien, Berlin,

Warschau, St. Petersburg theils bemannte, theils unbemannte Ballons aufgestiegen. Genauere Nachrichten von den Erfolgen fehlen zumeist noch. Der diesseitige, von Dr. Süring geführte Wasserstoff-Ballon erreichte 8000 m Höhe, begegnete hier einer Temperatur von — 48° C. und kam ohne Unfall etwas südlich von Königsberg gegen 3 Uhr Nachmittags nieder. Der von Strassburg aufgelassene unbemannte Ballon ist gegen 4 Uhr in der Nähe von Sprottau gelandet. — Ferner verlas der Vorsitzende ein Schreiben des bekannten englischen Luftschiffers Alexander, welcher bei der Berson'schen Hochfahrt vom 15. September vorigen Jahres seinen Ballon «Majestic» unentgeltlich hergegeben und sich dadurch den Dank des Vereins erworben hatte. Herrn Alexander ist vom Verein als ein Andenken an jene erfolgreiche Fahrt die von Gladenbeck in Bronze gegossene Gruppe «Mit dem Luftballon kämpfende Titanen» übersandt worden. Etwas verspätet, da der vielseitige Mann inzwischen in Südostafrika auf Löwenjagd gewesen, dankt jetzt der Empfänger und stellt für den Sommer seinen Besuch von Berlin, vielleicht auch die Theilnahme an einer Auffahrt in Aussicht. — An kürzeren Sportfahrten wird es in den nächsten Monaten in Berlin nicht fehlen. Wie der Vorsitzende mittheilte, haben sich bis jetzt nicht weniger als 55 Herren zur Theilnahme an solchen Fahrten gemeldet. Da die Mitgliedschaft des Vereins Voraussetzung ist und sich noch immer zahlreiche neue Mitglieder anmelden, scheint das Interesse an diesen Sportfahrten noch im Wachsen. — Den Vortrag des Abends hielt Ingenieur Lochner über «Grundlagen der Lufttechnik», welche der Redner in ganz Anderem gegeben findet, als von sehr vielen sich mit den Problemen der Luftschiffahrt Beschäftigenden angenommen wird. Die Uebertragung der Mechanismen, welche eine Bewegung auf und in dem Wasser ermöglichen, schlechtweg auf die Bewegung im Luftmeere ist grosser Schlussfehler. Der Vortragende bricht damit über Schaufelräder, als in der Aëronautik anwendbar, den Stab; aber er will nicht soweit gehen, auch die Schraube zu verwerfen, zumal man sich des Vortheils maschinellen Antriebes nicht begeben dürfe und derselbe von Drehbewegungen unzertrennlich sei. Anwendbar scheinen ihm Steuersegel und die Flügel der Bockwindmühle nachahmende Mechanismen. Keine Fortbewegung in der Luft ist denkbar ohne Verdichtung und daraus sich ergebende Spannung der Luft. Die gerade Fläche des Drachens und die gekrümmte des Fallschirmes, die gewölbten Flügel der Vögel seien Beispiele hierfür. Aber die Spannung müsse Hand in Hand gehen mit kontinuirlicher Entspannung, um die Bewegung aufrecht zu erhalten. Die Bewegung in der Luft, auch der Vogelflug, sei immer eine Reaktionsbewegung, vergleichbar derjenigen des Segnerschen Wasserrades. Um ihre Richtung zu bestimmen, sei es erforderlich, die Richtung des Abflusses der Luft zu regeln. Hierauf sind die vom Vortragenden ins Auge gefassten Mechanismen berechnet. Indem er z. B. die mit Segeltuch bekleidete Tragfläche halbkugelig gestaltet, den Rand der einen Traghälfte versteift, den der anderen nicht, weist er der abfliessenden Luft den Weg nach der unversteiften Seite der Tragfläche und bestimmt damit die Richtung der Bewegung nach der entgegengesetzten Seite. Zu dem passiven Mechanismus der Tragfläche haben sich aktive zu gesellen, die analog den Schwungfedern der Vögel den Antrieb vermitteln. In der sich an den interessanten Vortrag anschliessenden Diskussion wurde anerkannt, dass von Ingenieur Lochner ein hoffnungsreiches Prinzip aufgestellt und zunächst Aussicht vorhanden sei, damit den für die meteorologische Beobachtung immer grössere Wichtigkeit gewinnenden Drachen so zu verbessern, dass die jetzt bestenfalls erreichte Winkelhöhe von 60—65° vermehrt werden könne. — Es berichtete hierauf Dr. Süring über seine letzte, oben bereits erwähnte Hochfahrt. Der besonders interessante Bericht findet sich an anderer Stelle. ⊕

In der Versammlung des „Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt" vom 26. April wurde eine beträchtliche Zahl neuer Mitglieder angemeldet und vom Vorsitzenden, Professor Assmann, die Zustimmung der Versammlung zu dem Vorschlage eingeholt, dass sich der Verein an der Münchener Sportausstellung durch Vorführung eines Tableaus in vergoldetem Rahmen, die bisherigen Vereinsfahrten anschaulich darstellend, betheilige. Bei Gelegenheit der Vorzeigung einiger neuen, für den Verein angeschafften Instrumente — Barograph, Aspirationsthermometer — gab ein Mitglied des Fahrtenausschusses dem Wunsch nach Vermehrung des Kartenmaterials, das nur in einer Serie vorhanden sei, Ausdruck. Empfohlen wurde von anderer Seite die Beschaffung von Karten im Massstabe von 1 : 500,000, als für die Orientirung der Luftschiffer genügend und besser handlich als die jetzt angewandten im Massstab von 1 : 300,000. — Im meteorologischem Interesse wäre, wie der Vorsitzende ausführte, die Anordnung einer Auffahrt in den Tagen der Kälterückschläge im Mai, 11.—14. Mai, wünschenswerth. — Ueber die letzte Vereinsfahrt vom Mittwoch den 19. April erstattete hierauf Leutnant Hildebrand Bericht. Das in der Oeffentlichkeit zu Unrecht aufgebauschte Vorkommniss bei derselben, der Bruch der Ventilleine, hatte nach Darstellung des Berichterstatters, der an der Fahrt theilgenommen, ungleich geringere Bedeutung. Von einer hierdurch entstandenen Gefahr, so etwa lauteten seine Ausführungen, und die sich anschliessenden Erklärungen erfahrener Luftschiffer, kann garnicht die Rede sein, namentlich dann nicht, wenn sich der Ballon, der gegebenen Falles bei Hohencassel im Braunschweigischen niederkam, fern von der See bewegt und, wie es geschehen, ruhig abgewartet werden kann, bis er durch Erkaltung des Gases sich von selbst zur Erde senkt. Auch bei Annäherung an die See ist ein erfahrener Ballonführer trotz solchen Vorkommnisses noch immer vollständig Herr seines Ballons und kann denselben, sei es, indem er die Reissleine ein Stück anreisst, sei es, indem er in die Ballonhülle ein Loch macht, zum sofortigen ruhigen Fallen zwingen. Es ist daher bedauerlich, dass durch ungenaue Darstellung des Sachverhalts Beunruhigung verbreitet worden ist, umsomehr, als die bisherigen Vereinsfahrten das demselben entgegengebrachte Vertrauen vollkommen gerechtfertigt haben. Im Wesentlichen unrichtig ist die in einer Zeitung gebrachte Darstellung der Ursache des Reissens der Ventilleine. Die genaue Untersuchung hat wohl Schwefelsäure als die Ursache des Mürbewerdens der Leine auf einem kurzen Stück ergeben, indessen ein Zusammenhang mit der Wasserstoffbereitung aus Schwefelsäure und Eisenfeilspähnen ist gänzlich ausgeschlossen. Allem Anschein nach hat die beschädigte Leine vor längerer Zeit schon; denn die zerstörende Einwirkung der Schwefelsäure ist erfahrungsgemäss eine sehr langsame, eine Weile in einer Pfütze mit Schwefelsäure angesäuertem Wassers gelegen. Wann und wo das geschehen, ist bei den mancherlei Fahrten des Ballons, dem Ein- und Auspacken auf Wagen und Eisenbahnen natürlich nicht mehr zu ermitteln. Dass aber die Beschädigung mit bei der Wasserstofferzeugung entstandenen Schwefelsäuredämpfen zusammenhänge, ist einfach unmöglich. Die Versammlung erklärte sich durch diese Darlegungen vollständig befriedigt.

Die Juniversammlung des „Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt" zu Berlin, welche am Montag den 5. Juni stattfand, war wenig besucht. In Folge hiervon wurde der angesetzte Vortrag des Herrn Rechtsanwalts Dr. jur. G. Rosenberg über das in jedem Fall den Reiz der Neuheit bietende Thema: „Die civil- und strafrechtliche Haftung des Luftschiffes" bis zum Herbst verschoben, was gewiss ebensowohl im Interesse der Vereinsmitglieder als des Vortragenden liegt, der einer sich anschliessenden, allseitig die Klärung der Ansichten fördernden Debatte besonderen Werth beimisst. Der Vorsitzende des Fahrten-

ausschusses, Hauptmann von Tschudi, berichtete noch über das inzwischen als Beitrag des Vereins zu Sportausstellung in München abgegangene Tableau der 102 bisher vom Verein ausgeführten Fahrten. Die in eine Karte von Deutschland eingezeichneten Routen, an denen die 106 Landungspunkte (bei 2 Fahrten wurde 2 Mal, bei einer sogar 3 Mal gelandet) gewähren ein hübsches graphisches Bild, das mit den beigegebenen Erläuterungen auch von wissenschaftlichem, besonders von meteorologischem Werth ist. Es wird beschlossen, nach Rückkehr des Tableaus aus München davon mehrere photographische Aufnahmen zu machen. Auch hat der hübsche Erfolg zu der Idee angeregt, künftig am Jahresschluss in der Vereinszeitschrift ähnliche Darstellungen der im Laufe des Jahres unternommenen Fahrten zu veröffentlichen. ⊕

Gesellschaft zur Förderung der Luftschiffahrt in Stuttgart.

Aus dem Geschäftsbericht des Vorstandes und des Aufsichtsrathes entnehmen wir, dass die bisher in Angriff genommenen Versuche, Erprobung von Schrauben auf einem eigens hierzu gebauten Boote, Versuche zur Ermittelung eines möglichst gasdichten leichten und festen Stoffes für Gashüllen u. s. w. zu durchaus befriedigenden Resultaten geführt haben, so dass nunmehr zum Bau des Luftfahrzeuges selbst geschritten werden kann. Zu diesem Zweck werden bis 15. Juni ²/₅ des noch ausstehenden Kapitals von 600 000 ℳ eingezogen, dessen Vertheilung nach genauen Voranschlägen wie folgt gedacht ist: Ballonhalle auf dem Bodensee 130 000 ℳ, Stahlflaschen für Wasserstoff 135 000 ℳ, Aluminiumgerippe 50 000 ℳ, innere und äussere Ballonhülle 100 000 ℳ, zwei Motoren 25 000 ℳ, Ausrüstung 20 000 ℳ, ein Motorboot 15 000 ℳ, ein Luftschraubenboot zu Versuchszwecken 15 000 ℳ, für Wasserstoffgas 20 000 ℳ, Betrieb, Verwaltung, Gehälter pp. 60 000 ℳ, Reserve 30 000 ℳ.

Bei der stattgehabten Neuwahl des Aufsichtsraths wurden die seitherigen Mitglieder, nämlich die Herren: Karl Berg, Kommerzienrath in Lüdenscheid; Franz Clouth in Köln-Nippes; Max von Duttenhofer; Geh. Kommerzienrath in Rottweil; A. Gross, Oberbaurath in Esslingen; Ernst Kuhn, Kommerzienrath in Stuttgart-Berg; Wilhelm Stein, Major a. D. in Stuttgart; Ferd. Graf von Zeppelin, Excellenz in Stuttgart wieder- und als weiteres Mitglied Herr Hermann Keller, Bankier in Stuttgart, gewählt. Die Geschäftsleitung der Gesellschaft ist vom 15. April d. Js. ab nach Friedrichshafen am Bodensee verlegt worden.

In Betreff der Fortschritte der Arbeiten wird uns aus Friedrichshafen mitgetheilt, dass bislang alles den beabsichtigten Verlauf nimmt und dass, wenn keine unvorhergesehenen Störungen eintreten, angenommen werden darf, dass der erste Flugversuch planmässig im Hochsommer dieses Jahres stattfinden wird.

Am 1. Juni ist bei Manzell der etwa 40 000 kg schwere Ankerblock für die Boje des Bauschuppens in eine Seetiefe von 22 m versenkt worden.

Demnächst erfolgt die Vertäuung des Schuppengerüstes an der Boje und wenige Tage später wird die Bretterverschaalung so weit hergestellt sein, dass mit dem Bau des Fahrzeuggerippes begonnen werden kann. Der grösste Theil dieses Gerippes liegt in den Fabriken des Herrn Kommerzienrath Berg in Lüdenscheid zur Absendung bereit.

Wiener flugtechnischer Verein.

Protokolle der Plenarversammlung des Wiener flugtechnischen Vereins am 3. Januar 1899.

Vorsitzender: Herr k. u. k. Oberlieutenant Hinterstoisser.
Schriftführer: Wähner.
Eröffnung: 7 Uhr 15 Minuten.

Der Vorsitzende theilt mit, dass der Obmann, Herr Baurath v. Stach, in voller Rekonvalescenz befindlich, und der Verein ein Mitglied, Herr Oberlieutenant Baumann, durch den Tod verlor; ferner, dass ein Herr Stichler in Zürich dort eine aëronautische Ausstellung plant, und endlich, dass der Ausschuss Vorstellungen an den Berliner Verein zu richten gedenkt in Angelegenheit der vielseitig beklagten Verzögerungen im Erscheinen der Vereinszeitschrift.

Der Schriftführer erklärt, in seiner gleichzeitigen Eigenschaft als Schriftführer des Kress-Komitee's, in der angenehmen Lage zu sein, über die Fortschritte im Baue des Kress'schen Drachenfliegers das Erfreulichste berichten zu können; so insbesondere, dass die vorausberechneten überaus difficilen Gewichtsverhältnisse, wie auch die Kosten nicht überschritten werden. Weiter, dass Herr Hofrath Prof. v. Radinger die Funktion eines Vice-Präsidenten des Kress-Komitee's übernahm, und Herr Oberlieutenant Hinterstoisser in dasselbe kooptirt wurde. Endlich, dass den Bemühungen des Herrn Hofrathes v. Radinger ein Beitrag zum Kress-Fonds seitens des Herrn Wittgenstein, und die Erhöhung der Subvention des Ingenieur- und Architektenvereins zu danken ist.

Hierauf ladet der Vorsitzende Herrn Ingenieur Richard Knoller ein, den angekündigten Vortrag: «Ueber einige flugtechnische Probleme» zu halten. Der Vortragende behandelt nun in eingehender und ungemein spannender Weise einige ganz neue Gesichtspunkte der Beurtheilung aërodynamischer Fragen, speziell eine äusserst sinnreiche Methode der graphischen Darstellung der Art und Grösse des Luftwiderstandes verschieden gekrümmter Flächen. Allseitig wurde das tiefe Eindringen in den gebotenen umfangreichen und schwierigen Stoff anerkannt, und der Vorsitzende dankt Herrn Ingenieur Knoller auf das verbindlichste und bittet ihn, seine wichtigen Darlegungen in extenso in unserer Zeitschrift zu veröffentlichen. — Sohin Schluss um 9 Uhr.

Der Schriftführer: Wähner m. p. — Der Obmann-Stellvertreter: Hinterstoisser m. p., Oberlieutenant.

Am 27. Januar 1899.

Vorsitzender: Herr k. u. k. Oberlieutenant Hinterstoisser.
Schriftführer: Wähner.
Beginn: 7 Uhr 20 Minuten.

Der Vorsitzende berichtet, dass die Rekonvalescenz des Obmannes, Herrn Baurathes v. Stach, erfreuliche Fortschritte macht, und zu dessen künftiger Entlastung in der am 23. d. Mts. stattgehabten IV. Kress-Komitee-Sitzung die Kassaverwaltung des Kress-Fonds an Herrn Gemeinderath Lucian Brunner übertragen wurde; ferner, dass der Protektor unseres Vereins, Herr Erzherzog Ferdinand Carl, einen grösseren Betrag dem Kress-Fond widmete und für denselben in höchstseinen Kreisen noch weiter zu wirken sich gnädigst bereit erklärte. Ein Promemoria für diesen Zweck verfasste Herr Hofrath Professor v. Radinger in entgegenkommendster Weise. Es wird dieses durch den Schriftführer verlesen und findet allseitigen Anklang. — Nachdem noch der Vorsitzende mittheilte, dass in der am 16. d. Mts. stattgehabten letzten Ausschusssitzung geeignete Beschlüsse wegen Stellungnahme zu den

Verspätungen der Vereinsschrift gefasst wurden, bittet er Herrn Dr. Hermann R. v. Schrötter, den angekündigten Vortrag: «Ueber Höhenkrankheit» zu halten.

Mit seltener Gewandtheit gelingt es dem versirten Arzte, das aufmerksam lauschende Auditorium mit dem grossen Komplexe der in Betracht kommenden medizinischen Fragen vertraut zu machen. Die interessanten Ausführungen des Vortragenden gipfeln insbesondere in dem Nachweis, dass die Höhenkrankheit sowohl wie sie bei Bergbesteigungen als auch bei Ballonfahrten auftritt, nicht wie vielfach angenommen auf vermindertem Drucke, sondern auf Oxyämie (Sauerstoffmangel) beruht und daher ein unbedingt verlässliches Gegenmittel in genügender Zufuhr von reinem Sauerstoff gegeben ist.

Unter lebhaftem Beifalle dankt der Vorsitzende Herrn Dr. v. Schrötter, welcher die Güte hat eine Bearbeitung seines Vortrages für unsere Zeitschrift in Aussicht zu stellen. — Schluss um 8 Uhr 30 Minuten.

Der Schriftführer: Der Obmann-Stellvertreter:
Wähner m. p. Hinterstoisser m. p., Oberlieutenant.

Am 10. Februar 1899.

Vorsitzender: Herr Oberlieutenant Franz Hinterstoisser.
Schriftführer: Wähner.
Beginn: 8 Uhr 20 Minuten.

Der Vorsitzende theilt mit, dass sich der Obmann, Herr Baurath v. Stach, bereits so weit erholte, um demnächst wieder im Vereine erscheinen zu können. — Ferner berichtet der Vorsitzende über eine Einladung des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins zur Theilnahme an dessen im März stattfindender Feier seines 50jährigen Bestehens, und bittet dann Herrn Dr. Jos. Tuma, den angesagten Vortrag: «Ueber den Zweck meiner Ballonfahrten» zu beginnen. Mit Applaus begrüsst, betritt der Vortragende das Podium und entrollt sofort die Schwierigkeit und weitausgreifende Bedeutung der Untersuchungen, die er sich zur Aufgabe machte, mit der Aufstellung der Frage: «Woher kommt die Elektrizität in der Luft?» Der glänzende Redner beleuchtet all' die Forschungsmethoden und scheinbaren Anhaltspunkte, welche über diese grosse Frage Aufschluss geben sollen; er berührt die Hypothesen, welche hierüber bereits entstanden sind, ohne jedoch für die eine oder andere einzutreten und ohne seinerseits selbst eine Theorie aufzustellen. Herr Dr. Tuma dankt den Militär-Aëronauten für die ihm gewährte Unterstützung und bezeichnet schliesslich als Ideal eine Reihe von luftelektrischen Messungen, die gleichzeitig in verschiedenen Höhen, etwa von 300, 600, 900 Metern etc., vorzunehmen wären.

Laute Kundgebungen der Zustimmung und der Sympathie begleiten den Dank des Vorsitzenden, der um 8 Uhr 50 Minuten die Versammlung schliesst.

Der Schriftführer: Der Obmann-Stellvertreter:
Wähner m. p. Hinterstoisser m. p., Oberlieutenant.

Am 21. Februar 1899.

Vorsitzender: Vice-Präs. Herr k. u. k. Oblt. Hinterstoisser.
Schriftführer: Wähner.
Beginn: 7 Uhr 15 Minuten.

Besuch sehr zahlreich; unter den Anwesenden sind zu bemerken Herr Hofrath Professor v. Radinger und Herr Major Rudolf Langer etc.

Ausgestellt: Ein eincylindriger und ein zweicylindriger Benzin-Motor; ein Motor-Dreirad.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung mit der Bekanntgabe, dass zur Entlastung des Berliner Schwestervereines und um womöglich ein pünktlicheres Erscheinen der «Zeitschrift für Luftschiffahrt» herbeizuführen, in der letzten Ausschusssitzung am 17. d. Mts. beschlossen wurde: Die Hauptredaktion nunmehr hier in Wien zu besorgen und diese Herrn Carl Milla zu übertragen, welcher sich für die in Aussicht genommene Zeit von drei Jahren auch einverstanden erklärte. Sodann ladet der Vorsitzende Herrn Professor Czischek ein, den angekündigten Vortrag: «Motoren für die Flugtechnik» (mit Demonstrationen) zu halten. Der Vortragende bemerkt einleitend, dass die Wünsche und Bestrebungen der Flugtechniker und Automobilisten bezüglich Schaffung möglichst leichter, kleiner und doch kräftiger Motoren identisch seien, und bietet dann eine ziemlich eingehende Uebersicht über die hauptsächlichsten der in Betracht kommenden Motorgruppen und zwar je nach der Art des Betriebes: durch Dampf, komprimirte Gase oder durch Explosionen. Im Dampfmaschinenbaue haben Serpollet und Maxim das Gewicht erstaunlich herabgedrückt, doch betrug dieses bei letzterem noch immer 15 Kilo pro HP, wenn Kessel, Wasser und Heizmaterial eingerechnet werden. Kondensatoren erwiesen sich nur bei sehr grossen Maschinen rationell. Am Ungünstigsten zeigen sich die Verhältnisse bei Anwendung komprimirter Gase, am Günstigsten sind die Explosionsmotoren. Herr Professor Czischek demonstrirt diese durch Zeichnungen an der Tafel und an den ausgestellten Apparaten, und geht des Näheren auf einige spezielle Systeme wie Diesel etc., dann auch auf Elektrizitäts- bezw. Akkumulatorenbetrieb ein. Er schliesst mit der Bemerkung, dass er, obwohl er kein Flugtechniker, doch sämmtliche existirenden Motoren für die Flugtechnik zu schwer hält, aber glaubt, dass durch Benützung der atmosphärischen Elektrizität Erfolg erzielt werden könne (!) Hieran knüpft sich eine lebhafte Diskussion seitens der Herren Kress, Hofrath v. Radinger und Ingenieur Adam. — Schluss um 9 Uhr.

Wähner m. p. Hinterstoisser m. p., Oberlieutenant.

Am 7. März 1899.

Vorsitzender: Vice-Präsident Herr Oberlieutenant Franz Hinterstoisser, Kommandant der Militär-Aëronautischen Anstalt.
Schriftführer: Wähner.
Beginn: 7 Uhr 20 Minuten.

Der Vorsitzende begrüsst die Versammelten und theilt mit:

1. Veranstaltung einer Sport-Ausstellung in München, zu deren Beschickung unser Verein bezw. dessen Mitglieder eingeladen wurden.

2. Veranstaltung von internationalen Simultanballonfahrten zwischen 10. und 30. d. Mts., woran sich auch die Wiener Militär-Aëronautische Anstalt betheiligt, die, wenn thunlich, die Abfahrt vorher durch die Zeitungen bekannt geben wird, um so den Vereinsmitgliedern die Anwesenheit zu ermöglichen.

3. Erfolgte Gewährung einer Subvention seitens der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften an Herrn Hugo Ludwig Nickel, zu Zwecken der Fortsetzung seiner Versuche mit Registrirdrachen nach dem System Kress, und zwar auf Grund eines Gesuches, das über Antrag des Herrn Wähner der Wiener flugtechnische Verein an die genannte Institution richtete. — Beifall.

Der Vorsitzende bittet sodann Herrn Friedrich Ritter v. Loessl den freundlich zugesagten Vortrag: «Noch einmal über den Luftwiderstand sich verschiebender Flächen» zu halten. Der überaus angesehene Altmeister der Aviatik entwickelt in spannender Weise seine Ansichten und Formeln, die er sich nach den Ergebnissen subtilster und mühsamster Experimentaluntersuchungen bildete; insbesondere ist er bestrebt, den

von ihm aufgestellten Begriff: «Sekunden-Quadrat-Meter» dem Verständnisse des aufmerksamen Auditoriums näherzubringen. Der Vortragende wendet seine interessanten Ausführungen endlich auf den im Bau befindlichen Kress'schen Drachenflieger an und gelangt zu dem Resultate, dass dieser nur eines Motors von 4³ HP bedürfen würde, wenn man in der Rechnung den Stirnwiderstand nicht berücksichtigt.

Unter lebhaftem Applaus dankt der Vorsitzende dem verehrten Redner, wonach noch Herr Ingenieur Kress zu einer kurzen Bemerkung das Wort erhält. — Sohin Schluss um 8 Uhr 40 Minuten.

Wähner m. p. Hinterstoisser m. p., Oberlieutenant.

Am 21. März 1899.

Vorsitzender: Herr k. u. k. Oberlieutenant Hinterstoisser.
Schriftführer: Wähner.
Beginn: 7 Uhr 15 Minuten.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung mit dem Hinweise auf die im April stattfindende Generalversammlung unseres Vereins; eventuell für dieselbe bestimmte Anträge mögen baldigst eingebracht werden. Sodann erhält das Wort: Herr Oberlieutenant Georg v. Schrimpf zu dem angekündigten «Literaturbericht». (Rundschau über die sachlichen Zeitungsnachrichten des ablaufenden Vereinsjahres.)

Auf Grund von Zeitungsausschnitten des Unternehmens «Observer» bietet der Redner eine übersichtliche Zusammenstellung der wesentlichsten Berichte über Ballonbau und Ballonmaterial, Ballonfahrten, lenkbare Ballons, sogenannte Ballonschleppbahnen, Drachenballons, militärische Luftschifferangelegenheiten, speziell über den spanisch-amerikanischen Krieg, dann über Simultan- und wissenschaftliche Fahrten, Drachenkonstruktionen, Drachen- und Gleitflugversuche und verschiedene Projekte. Endlich kommt der Vortragende noch auf Andree's Polarfahrt bezw. die Gerüchte über Auffindung der Reste derselben und auf das sehr aktuelle Thema der Flugmaschinen zu sprechen; er wünscht insbesondere Herrn Kress Glück zu dessen Versuchen und schliesst unter dem Danke des Vorsitzenden um 8 Uhr 15 Minuten.

Wähner m. p. Hinterstoisser m. p., Oberlieutenant.

Patente in der Luftschiffahrt.

Deutschland.

Mit 6 Abbildungen.

D. R. P. Nr. 103105. — Dr. Konstantin Danilewsky in Charkow (Russland). — Aus einem Ballon und einem an diesem hängenden Flügelmechanismus bestehendes Luftschiff. Patentirt vom 22. Oktober 1897.

Mit Rücksicht auf die in der vorigen Nummer 2 auf Seite 59 gebrachte ausführliche Darstellung der Danilewsky'schen Versuche sei nur kurz auf den Patentanspruch des Danilewsky'schen Patents verwiesen. Derselbe lautet:

Aus einem Ballon und einem an diesem hängenden Flügelmechanismus bestehendes Luftschiff, dadurch gekennzeichnet, dass der mit drehbaren einstellbaren Flügeln versehene, den Luftschiffer tragende Flügelmechanismus an einer gebogenen Aufhängestange mittelst eines über eine Rolle geführten Seiles, dessen eines Ende mit einer Winde zur Lagenveränderung des Luftschiffers verbunden ist, hängt, und mittelst eines durch eine Zange am Gestell festklemmbaren Seiles, welches über die Rollen der Aufhängestange und die Rollen des Gestelles geführt und am Bügel einer Rolle befestigt ist, in verschiedenen Neigungen des Ballons festgelegt ist.

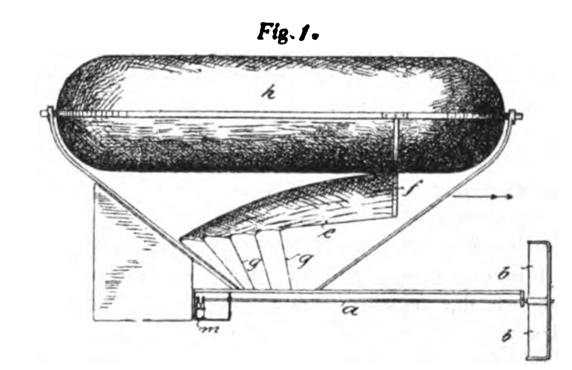
D. R. P. Nr. 103290. — Max Lochner in Charlottenburg. Patentirt vom 1. Dezember 1897 ab.

Betrachtet man einen Fallschirm, der mit einem Gewichte aus grosser Höhe herabgelassen wird, so bemerkt man, wie der Schirm zunächst schnell fällt, sehr bald aber durch die in seiner Höhlung sich bildende, verdichtete Luft oder Druckluft aufgebläht und gehalten wird. Der Druck wird dabei bald so stark, dass der Zug des Gewichtes nicht mehr ausreicht, um das Gleichgewicht des Schirmes zu sichern. Man sieht daher, wie der Fallschirm durch den Ueberdruck der in seiner Höhlung befindlichen Luftmenge zur Seite kippt, wobei der verdichteten Luft ein Abfluss geschaffen wird. Ein solcher Fallschirm wird also beim Fallen immer heftig hin- und herschwanken.

Diesem Uebelstande kann man bekanntermassen dadurch steuern, dass man oben in dem Fallschirm eine Oeffnung anbringt, welche als Sicherheitsventil der Luft einen fortwährenden Abfluss gestattet und dadurch verhindert, dass die Spannung zu hoch wird.

Das Hin- und Herschwanken des Fallschirmes ist ein Ergebniss des Luftabflusses. Sobald nämlich der in der Schirmhöhlung angesammelten gespannten Luft nach einer einzigen bestimmten Seite ein Abfluss geboten wird, erfährt der Schirm eine rückstossähnliche, heftige Bewegung nach der entgegengesetzten Richtung, welcher Vorgang sich im Prinzip ähnlich wie die Umdrehung des bekannten Segner'schen Wasserrades vollzieht.

Fig. 1.

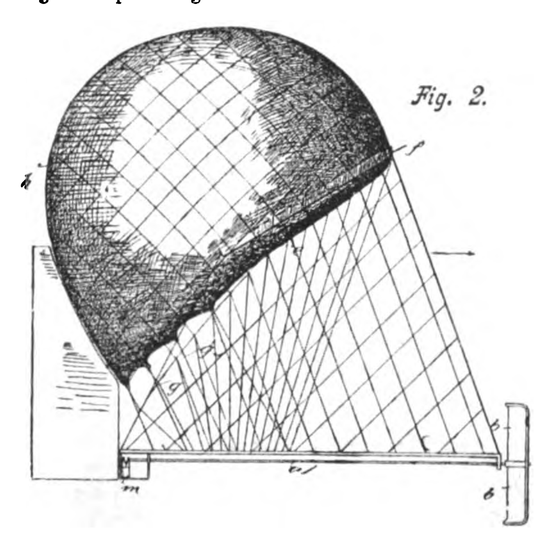


Diese Erscheinung wird nach vorliegender Erfindung zur Konstruktion einer zum Tragen des Luftfahrzeuges dienenden Vorrichtung, des auf beiliegender Zeichnung dargestellten Tragschirmes benutzt.

Während jedoch der Fallschirm die Luft lediglich durch die vermöge der Schwerkraft hervorgerufene, senkrecht zu seiner Fläche erfolgende Abwärtsbewegung sammelt und verdichtet, muss der vorliegende Tragschirm die durch den Propeller des Luftfahrzeuges hervorgebrachte Vorwärtsbewegung zu gleichem Zwecke verwenden. Aus diesem Grunde ist die Form des Fallschirmes nicht ohne Weiteres für die Erzielung der gewünschten Wirkung zu verwerthen. Der Tragschirm muss vielmehr zunächst eine weit seitwärts ausgebreitete, durch das Gerüst versteifte Vorderkante aufweisen, welche zum Sammeln der auf die Schirmfläche auftreffenden Luftmengen dient. Diese Luftmengen würden aber, wenn sie ungehindert unter dem Tragschirm fortfliessen könnten, durchaus keine genügende Tragwirkung ausüben. Daher muss der an die breite Vorderseite sich anschliessende eigentliche Tragkörper die Luft sackartig einfangen bezw. verdichten, und wenn die Spannung dieser verdichteten Luft gross genug geworden ist, derselben einen Abfluss einzig und allein nach unten bieten, wodurch der Schirm, nach Art der Rückstosswirkung bei Feuerwaffen

bezw. nach dem Prinzip des Segner'schen Wasserrades, einen zum Tragen von Lasten genügenden Auftrieb erhält.

Der Tragschirm kennzeichnet sich demnach als ein halber, mit der Durchschnittsseite nach vorn gerichteter Fallschirm, dessen Durchschnittskante durch das Gerüst versteift ist, während die hintere, am Umfang nahezu halbkreisförmige Schirmhöhlung, deren Rand durch Schnüre mehr oder weniger zusammengezogen wird, der eingesackten Luft nach oben, hinten und nach den Seiten zu einen unüberwindlichen Widerstand entgegensetzt, so dass nur die Richtung nach unten frei bleibt. Dort hinaus kann die Luft aber zunächst auch nicht entweichen, da die durch die Schwerkraft bedingte Fallbewegung der Vorrichtung dies, wie beim gewöhnlichen Fallschirm, verhindert. Erst wenn durch fortgesetztes Einsammeln von Luft in Folge der schnellen Vorwärtsbewegung der Vorrichtung die Spannung der verdichteten Luft unter der Schirm-



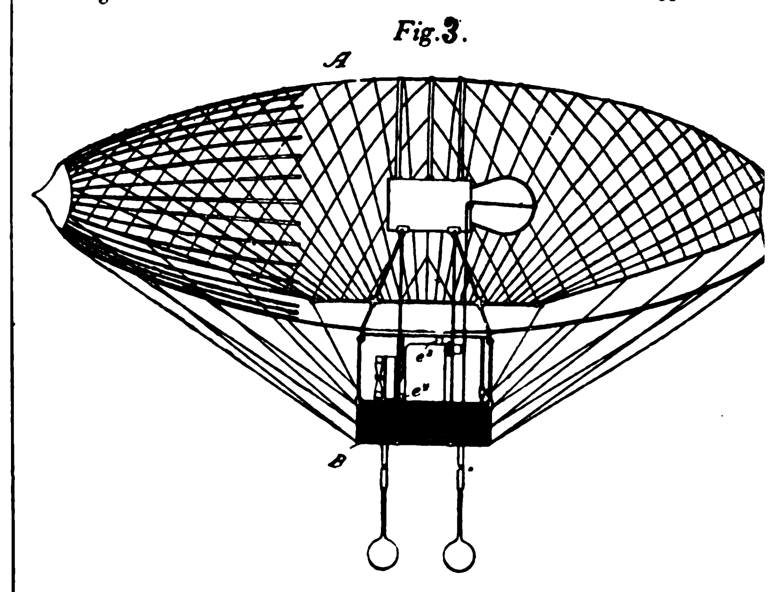
höhlung gross genug geworden ist, fliesst die Luft nach unten ab und verleiht dem Schirm dadurch, wie oben angedeutet, einen entsprechenden Auftrieb, d. h. der Schirm steigt bezw. schwebt.

Die Luftverdichtung wird bei dem Tragschirm *e* durch die flache Hohlform der seitwärts und vorwärts ausgespannten Segelflächen des Schirmes bedingt, welche bei der Bewegung gegen die Luft die aufgefangenen Lufttheilchen nach dem hinteren Ende des Schirmes zusammendrängen. Das Versteifungsgerüst *f* des Tragschirmes *e* ist vorn an den Seiten angebracht, während der übrige Theil des Schirmes elastisch bleibt und durch geeignet angebrachte Zugschnüre *g* nach Bedarf in seiner Form verändert werden kann. Die Vorwärtsbewegung des Luftfahrzeuges erfolgt durch einen Propeller *b*, welcher durch die Welle *a* von einem Motor *m* aus angetrieben wird.

Der Tragschirm *e* kann entweder, wie Fig 1 zeigt, unabhängig von der Ballonhülle *h* angeordnet werden, oder aber einen Theil der letzteren bilden (Fig. 2), indem der unteren Ballonhülle die Gestalt des beschriebenen Tragschirmes gegeben wird.

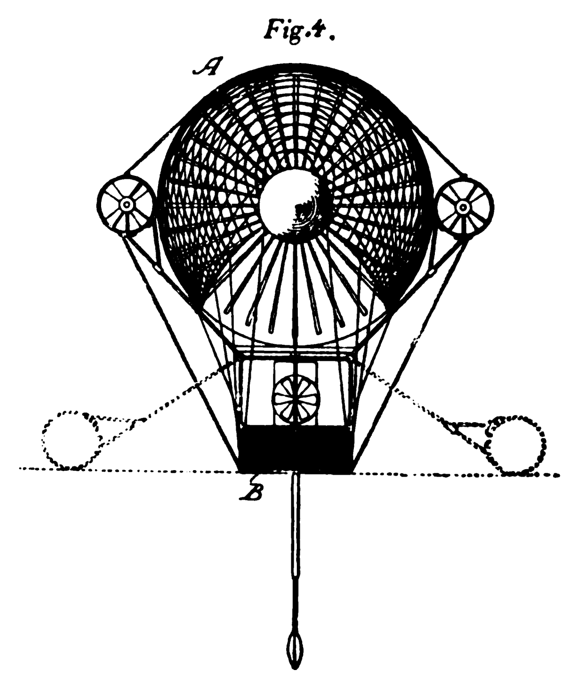
D. R. P. Nr. 103 503. — Charles Edwin Hite in Philadelphia (Pennsylvania, V. St. A.). — Luftschiff mit Vorrichtung zur Erwärmung und zum Umlauf des Traggases. Patentirt vom 13. Juli 1898 ab.

Vorliegende Erfindung betrifft ein Luftschiff, welches mit einer Vorrichtung zur Erwärmung und zum Umlauf des Traggases desselben versehen ist. Dieselbe besteht aus einem in dem Tragkorb des Luftschiffes angeordneten Doppelgehäuse, in welchem eine Flügelschraube und mit dieser, sowie mit dem Ballon des Luftschiffes in Verbindung stehende, über einer Heizvorrichtung gelagerte Heizschlange untergebracht ist. Das Traggas des Ballons wird durch die Flügelschraube angesogen und in die Heizschlange gedrückt, in welcher es von der Heizvorrichtung erhitzt wird. Dieses so erwärmte Gas wird durch die Flügelschraube in den Ballon zurückgeleitet und so ein fortwährender Umlauf des Traggases



durch die Heizschlange und den Ballon des Luftschiffes erzielt. Die Ausbildung dieser Vorrichtung ist hierbei eine solche, dass eine Explosionsgefahr des Traggases während der Erwärmung und des Umlaufes ausgeschlossen ist.

Fig. 3 ist eine Seitenansicht des Luftschiffes, Fig. 4 eine Vorderansicht desselben und Fig. 5 veranschaulicht den Korb mit Heiz- und Umlaufvorrichtung im Schnitt.

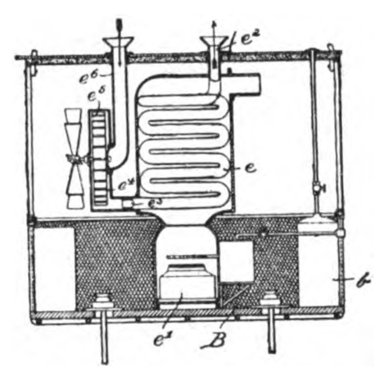


In dem Korb *B* des Luftschiffes ist eine Vorrichtung zur Erwärmung und zum Umlauf des Traggases durch den Ballon *A* desselben und der Vorrichtung untergebracht. Dieselbe besteht zweckmässig aus einer im unteren Ende eines Gehäuses angeordneten Lampe e^1, über welcher im oberen Theil des Gehäuses eine Heizschlange *e* angeordnet ist. Das obere Ende e^2 dieser Heizschlange endigt direkt in den Ballon *A* des Luftschiffes, wo-



gegen das untere Ende e^3 derselben in eine durch ein besonderes Gehäuse gebildete Kammer e^4 einmündet, in welcher eine Flügelschraube e^5 angeordnet ist. Die Kammer e^4, eine Fortsetzung der Heizschlange e bildend, verbindet dieselbe durch ein Rohr e^6 ebenfalls mit dem Ballon A (Fig. 5). Wird die in der Kammer e^4 vorgesehene Flügelschraube e^5 durch irgend eine geeignete Vorrichtung in Drehung versetzt, so wird das in dem Ballon A befindliche Traggas aus demselben angesogen, durch die Heizschlange hindurchgedrückt und schliesslich in den Ballon zurückgeleitet und so in Umlauf gesetzt. Während des Durchganges der Traggase durch die Heizschlange werden dieselben durch die Heizvorrichtung genügend erwärmt und in diesem Zustande in den Ballon zurückgeleitet. Der durch die Flügelschraube erzielte Umlauf bewirkt ausserdem eine schnelle Erwärmung des in dem Ballon A befindlichen Traggases bezw. gleicht den Wärmeverlust desselben fortwährend aus. Die Anordnung der Heizschlange und der gezeigten Heizvorrichtung ist, wie aus Fig. 5 ersichtlich, eine derartige, dass das zu erwärmende Traggas in keiner Weise mit der Wärmequelle in direkte Berührung kommt, und ist daher eine Explosionsgefahr des Traggases ausgeschlossen. Die Verbrennungsprodukte der Heizvorrichtung e^1 entweichen gesondert durch eine im oberen Theil des dieselben einschliessenden Gehäuses vorgesehene Oeffnung.

Fig. 5.



In dem Tragkorb B des Luftschiffes ist ausserdem ein Behälter b angeordnet, welcher mit dem Ballon A desselben durch ein mit Abschlussorgan versehenes Rohr in Verbindung steht. In demselben ist Traggas unter Druck aufgespeichert, welches zum Ersatz des in dem Ballon verloren gegangenen Traggases dient.

D. R. P. Nr. 103 569. — Graf von Zeppelin in Stuttgart. — Luftfahrzeug mit verschiebbaren Schlepptauen. Zusatz zum Patente Nr. 98 580 vom 31. August 1895. Patentirt vom 28. Dezember 1897, längste Dauer: 30. August 1910.

Bei dem in dem Haupt-Patent beschriebenen Luftfahrzeug wird zur Einstellung in die wagerechte oder schräge Lage ein Laufgewicht verwendet, welches nach Belieben gehoben oder gesenkt, sowie in der Längsrichtung des Fahrzeuges verschoben werden kann.

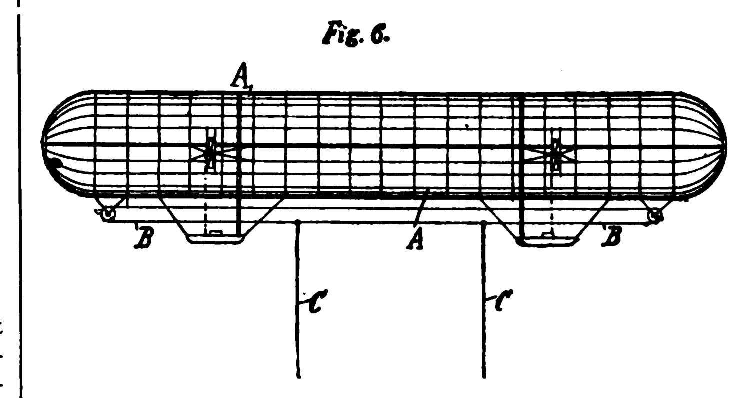
Nach der vorliegenden Aenderung wird dieses Laufgewicht durch zwei oder mehrere Schlepptaue ersetzt, welche in der Längsrichtung des Fahrzeuges verschoben werden können.

Die Anordnung von Schlepptauen an Luftfahrzeugen ist an sich bekannt. Dieselben sollten z. B. bei dem Andrée'schen Ballon dazu dienen, das Segel in eine bestimmte Lage zum Wind einstellen zu können. Die vertikale Achsenstellung des Ballons wird durch diese Schlepptaue also nicht geändert. Diese Schlepptaue können diesen angestrebten Zweck aber nur dann erfüllen, so lange sie auf dem Boden schleppen, während sie bei der Hochfahrt auf die Stellung des Segels zum Wind keinen Einfluss haben.

Bei dem vorliegenden Luftfahrzeug sollen die Schlepptaue dagegen lediglich bei der Hochfahrt als Laufgewicht verwendet werden und dazu dienen, durch Verschiebung in der Längsrichtung nach der einen oder der anderen Seite das Fahrzeug nach Belieben in eine wagerechte oder schräge Stellung zu bringen.

An dem Tragkörper A des Luftfahrzeuges ist ein über Rollen laufendes endloses Seil B angeordnet, an welchem in grösserem Abstand von einander zwei Schlepptaue C befestigt sind. Anstatt einzelner Schlepptaue können auch Gruppen von Tauen benutzt werden. Mittelst des endlosen Seiles B können die Schlepptaue nach der einen oder anderen Richtung verschoben werden, um dadurch das Fahrzeug nach Belieben in die wagerechte oder eine schräge Stellung zu bringen. Bei der Hochfahrt können die Schlepptaue, sobald sie nicht mehr auf der Erde schleifen, mit ihren unteren Enden zusammengebunden oder auch auf sonst geeignete Weise mit einander verbunden werden, um zu erreichen, dass die Schlepptaue auch selbstthätig das Fahrzeug in der ihm gegebenen Lage erhalten.

Fig. 6.



Gelöschte D. R. Patente

in der Zeit vom 8. März 1899 bis einschliesslich 25. Mai 1899.

Nr. 87 811. — Friedrich Johannes Elias Vollstedt und Carsten Ingwer Carstensen in Husum.

Lenkbares Luftschiff.

Nr. 89 859. — W. Daniels in Rheinberg.

Vorrichtung zum Heben und Senken von Luftschiffen durch Einlassen von Gas in den Ballon bezw. durch Absaugen von Gas aus demselben.

Nr. 101 348. — C. G. Rodeck in Hamburg.

Vorrichtung an Fesselballons zur Verminderung des Abtreibens nach unten.

Für nichtig erklärtes Patent.

Das dem Caesar Eggert in Berlin gehörige Patent Nr. 91 887, betreffend Ballon aus steifem Material mit biegsamem inneren Stoffballon, ist durch reichskräftige Entscheidung des Kaiserlichen Patentamtes vom 9. Februar 1899 für nichtig erklärt.

Eingegangene Bücher und Separatdrucke.

Blue-Hill, Meteorological Observatory. A. Lawrence Rotch, Director. Bulletin Nr. 3. 1899. Progress of Experiments with Kites. During 1897-1898 at Blue-Hill Observatory. S. P. Fergusson. 8 Seiten. Gr. Quart. 4 Abbildungen, 8 Figuren, 5 Kurven.

Die Flugbewegung der Vögel, von Karl Milla. Mit 27 Abbildungen. Leipzig und Wien. Franz Deuticke 1895. 8°. Vorwort II Seiten, Text 93 Seiten. Inhalt, Druckfehler 2 Seiten.

Oberrheinischer Verein für Luftschiffahrt. Jahresbericht für das Jahr 1898 und Beschlüsse der Hauptversammlung. Strassburg i. E. 1899. 8°. Text 7 Seiten.

Münchener Verein für Luftschiffahrt (a. V.). Bestimmungen für Durchführung freier Ballonfahrten im Jahre 1899. 8°. Text 2 Seiten.

Bücher- und Zeitschriften-Verzeichniss des „Wiener Flugtechnischen Vereins“ (bis 31. Dec. 1898). 8°. Text 4 Seiten.

„Das Fliegen“ von Paul Pacher. Kommissions-Verlag von Hermann Kerber, Hofbuchhandlung in Salzburg. 32 Seiten, Preis 30 Kreuzer.

Scheidet man die in dem Schriftchen enthaltenen politischen Bemerkungen und persönlichen Angriffe aus, so bleibt ein Rest von hochinteressanten flugtechnischen Ausführungen, die das Lesen sehr lohnen.

Es will bewiesen werden, dass die reine Aviatik eine technische Unmöglichkeit sei und nur das gemischte System zur Lösung des Flugproblems führen könne und werde. Platte.

Report of the Chief Signal Officer to the secretary of war for the fiscal year ending June 30, 1898. Washington: Government printing office 1898. 8°. Text 120 Seiten, 2 Abbildungen, 12 Planskizzen und Kurven.

Bouttieaux, Capitaine du génie. La Météorologie appliquée à l'Aérostation. Paris, Henri-Charles Lavauzelle, 1899.

Bornecque, Commandant. L'Aérostation militaire en France et à l'Étranger. Paris, R. Chapelot et Cie, 1899. 8°. 82 Seiten.

J. Popper. Ueber Sinkverminderung. (Sonderdruck).

Im 1.—4. Heft der „Zeitschrift für Luftschiffahrt u. Physik der Atmosphäre“ ist aus der „Zeitschr. des Oester. Ing. u. Arch.-Vereins“ die Arbeit des Herrn v. Loessl „Der aërodynamische Schwebezustand einer dünnen Platte und deren Sinkgeschwindigkeit nach der Formel $V = \sqrt{\frac{g\,G}{\gamma\,(F + b\,v)}}$ wiedergegeben. Kritische Bemerkungen in dieser Abhandlung hat Herr Jos. Popper in Nr. 4 u. 5 der „Zeitschr. des Oest. Ing. u. Arch.-Vereins 1899“ erscheinen und uns als Sonderdruck zukommen lassen. Popper macht zunächst darauf aufmerksam, dass v. Loessls Formel nicht richtig sein könne, da sie falsch dimensionirt ist; denn man kann zu einer Fläche $[l^2]$ nicht das Produkt (Geschwindigkeit v $\times$ Länge b) $\left[\frac{1}{t} \cdot l\right]$ addiren. Dann kommt Popper auf einen direkten Fehler v. Loessls zu sprechen, indem dieser nämlich die Luft wie einen festen Körper behandelt und eine Luftmasse wie eine elastische Kugel durch einen einzigen Impuls fortgeschleudert werden lässt, was natürlich seinen ganzen Beweis hinfällig macht. Weiter macht Popper darauf aufmerksam, dass die „dynamische Flächenvergrösserung“ v. Loessls keine physikalische Erklärung des Vorgangs sei, dass ferner v. Loessls Beispiele des Vogelflugs keine Beweiskraft hätten und dass die nach den Regeln des schiefen Luftstosses berechneten Drucke $\left(P = \frac{\gamma \cdot F}{g} V \sqrt{V^2 + v^2}\right)$ nicht in allen Fällen kleiner wären als die nach v. Loessls Formel $P = \frac{\gamma}{g}(F + b\,v).\,V^2$ berechneten, wie letzterer annimmt. Den Versuchen v. Loessls spricht Popper die überzeugende Beweiskraft ab, da dabei die Platte nicht wie in den Formeln auf einer Geraden, sondern auf einem ziemlich kleinen Kreise bewegt wird. Zuletzt führt Popper noch aus, dass die Druckvermehrung bei Bewegung in der Plattenebene hauptsächlich begründet sei auf der verschiedenen Art des Entweichens der aufgewirbelten Luft, und hofft, dass Versuche im Rundlaufapparat empirische Daten geben werden, wenn auch die allgemeine Formel wegen der Kompliziertheit der ganzen Luftbewegung wohl so bald nicht gefunden werden dürfte. Hch.

P. Girardville, capitaine d'artillerie. Étude sur la navigation aérienne avec 10 figures dans le texte. Extrait de la Revue d'artillerie (mars 1899). 8°, 30 Seiten. Paris 1899. Berger-Levrault & Cie.

Anonym (Mck.). Kurze Geschichte der Luftschiffahrt und der in München veranstalteten Ballonfahrten (von Oberleutnant Dietel). Erklärender Text für die Abteilung X der Allgemeinen deutschen Sport-Ausstellung München 1899. Brückmann'sche Buchdruckerei. 8°, 15 Seiten.

Mittheilungen der K. Russ. Technischen Gesellschaft. 1899. Heft 1 bis 4.

In der Sitzung der Russ. Techn. Gesellschaft hielt im November v. J. Herr Kamenjew einen beachtenswerthen Vortrag über den Vogelflug. Das Februarheft gibt die Ausführungen des Vortragenden im Wortlaut wieder.

Verfasser erläutert in sehr interessanter Weise den sogenannten Ruderflug der kleinen Vögel. Er verwirft hierbei die Annahme Lilienthal's, dass der Luftdruck auf die Flügel während der ganzen Zeit des Ausspannens derselben $1^1/_2$ mal so gross sein soll wie das Gewicht des Vogelkörpers und kommt zu dem Schlusse, dass die Kraft des Menschen bei Weitem nicht zu einem vogelähnlichen Fluge — wie von Lilienthal gedacht — ausreiche. Die Lösung des Problems der Flugmaschine für den Menschen sucht Herr Kamenjew auch nicht in den Flugapparaten, wie sie von Maxim, Philipp, Langley u. A. konstruirt wurden (Aëroplan mit Propeller), vielmehr glaubt er einem Apparate günstige Aussichten versprechen zu können, zu dessen Konstruktion er allerdings nur ganz allgemein das Princip aufstellt: Anbringung von gruppenweise geordneten Flügelpaaren über einander an Rahmen, unter welchen eine leichte Kuppel zur Aufnahme eines Menschen Platz finden soll. Von hier soll dann durch Verlegung des Schwerpunktes des ganzen Systems den Rahmen verschiedene Lagen gegeben und dadurch verschiedene Wirkungen des Luftdrucks auf die Flügelpaare — ähnlich wie beim Ruderfluge des Vogels — hervorgerufen werden.

Dasselbe Heft enthält eine Beschreibung der Flugmaschine Avion des französischen Elektrotechnikers Ader von Herrn Türin. Die Daten sind dem Juni-Augustheft 1898 des „L'Aérophile“ entnommen.

In der Sitzung der 7. Abtheilung der Techn. Gesellschaft vom 2. Dezember 1898 wurde die Betheiligung derselben an der Pariser Weltausstellung 1900 beschlossen: Durch Aufstellung einer „Uebersicht der Luftschiffahrt in Russland“ in französischer Uebersetzung und Ausstellung einiger Apparate des Herrn Kusminski wie Dynamometer und Energiegenerator u. A. Hth.

Der Katalog der Allgemeinen deutschen Sport-Ausstellung München 1899

weist in der Abtheilung X, Luftschiffahrt, mehr als 341 verschiedene Nummern auf. Die Eintheilung desselben ist folgende: A. Geräthe, B. Modelle und Technologie, C. Drachen, D. Instrumente, E. Geschichte der Luftschiffahrt in Bildern, a) Luftschifferideen vor der Erfindung des Luftballons, b) die Erfinder des Luftballons, die ersten Luftfahrzeuge, c) Geschichtstafeln der Luftschiffahrt, d) Erwerbsluftschiffer und Auffahrten derselben vom Ende des vorigen Jahrhunderts bis auf unsere Zeit, e) Projekte und Versuche, den Ballon lenkbar zu machen, f) der Ballon im militärischen Dienste, g) der Ballon im wissenschaftlichen Dienste, h) die Luftschiffahrt als Sport, i) die Opfer der Luftschiffahrt, k) der deutsche Drachenballon, l) Flugmaschinen, m) Fallschirme, n) Drachen, o) die Luftschiffahrt in Satire und Witz, p) Verschiedenes. F. Ballonpost, G. Medaillen, H. Kunst. I. Kunstgewerbliches, K. Photographie und Photogrammetrie, L. Interessante Fahrten, M. Litteratur.

Zeitschriften-Rundschau.

(Abgeschlossen am 21. Juni 1899.)

„Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre."

Heft 1. 1899. Januar.

Berson: Abschiedswort. — Milla: Zum Eintritt. — Jäger: Zur Frage des Widerstandes, welchen bewegte Körper in Flüssigkeiten und Gasen erfahren. — v. Loessl: Der aërodynamische Schwebezustand einer dünnen Platte und deren Sinkgeschwindigkeit nach der Formel $V = \sqrt{\frac{g\,G}{\gamma\,(F + bv)}}$. — Kleinere Mittheilungen: v. Loessl: Eine Gegenbemerkung zu der Ansicht des Herrn Karl Lorenz über dynamische Luftschiffahrt. — Vereinsnachrichten.

Heft 2. 1899. Februar.

v. Loessl: Der aërodynamische Schwebezustand einer dünnen Platte und deren Sinkgeschwindigkeit nach der Formel $V = \sqrt{\frac{g\,G}{\gamma\,(F + bv)}}$. (Fortsetzung.) — Steffen: Zur Spannungs-Theorie. — Dienstbach: Ueber Luftwiderstand. — Kleinere Mittheilungen: Dienstbach über die unzutreffende Beurtheilung der Arbeiten von Maxim und Kress durch Koch und Lorenz. — Buttenstedt: Bemerkungen zu Platte's Idee. — Weisse, Bemerkungen zum Buttenstedt'schen Flugprinzip.

Heft 3. 1899. März.

Trabert: Was erwartet die Meteorologie vom Registrir-Drachen? — v. Loessl: Der aërodynamische Schwebezustand einer dünnen Platte und deren Sinkgeschwindigkeit nach der Formel $V = \sqrt{\frac{g\,G}{\gamma\,(F + bv)}}$. (Fortsetzung.) — Kleinere Mittheilungen: Platte: Ueber das Fliegen. — Allgemeine deutsche Sport-Ausstellung München. — Ueber die Bildung des «Aéro-Club» in Paris. — Bücherschau: W. A. Tjurin: Zur Theorie der Luftschiffahrt.

Heft 4. 1899. April.

Dienstbach: A. M. Herring's neue Flugversuche. — Joseph Popper: Flugtechnische Studien. — v. Loessl: Der aërodynamische Schwebezustand einer dünnen Platte und deren Sinkgeschwindigkeit nach der Formel $V = \sqrt{\frac{g\,G}{\gamma\,(F + bv)}}$. (Schluss.) — Kleinere Mittheilungen: Dienstbach: Zur „Entgegnung" Buttenstedt's. — Platte: Ueber die Nothwendigkeit, das spezifische Gewicht der künstlichen Flugkörper jenen der Vögel mindestens gleich zu machen.

Heft 5. 1899. Mai.

Hinterstoisser: Einige Daten über die simultanen Ballonfahrten am 24. März 1899 in Wien. — Josef Popper: Flugtechnische Studien. — K. J.: Die Flugtechniker und die Mechanik. — Kleinere Mittheilungen: Dr. K. Danielewsky: Vergleichende Tabelle der Werthabschätzungen bei praktischer Anwendung eines Luftschiffes jetzigen Typus' und eines Flugapparates des Dr. Danielewsky. — Emil Jacob: Berichtigung. — Neue Schriften. — Vereinsnachrichten. Deutscher Verein zur Förderung der Luftschiffahrt zu Berlin. Protokolle der Versammlungen vom 27. Februar und 26. April 1899.

The Aeronautical Journal. No. 10. April 1899. Vol. III.

Notices of the Aeronautical Society. — Meetings of the Aeronautical Society—Andree's North Polar Expedition. Percival Spencer. — The Balloon as an Instrument of Scientific Research *(Illustrated)*. Rev. John M. Bacon, F.R.A.S. — A Method of Steering Balloons During Ascent and Descent. D. Biddle, M.R.C.S. — How Birds Fly. H. N. Hugo. — Wind Averages. — Notes: Kite Flying Record—Sailing Balloons—Seventy Miles an Hour for 420 Miles—Descent in the Sea—Artillery versus Ballon—M. „Duruof"—A Model Air Ship—A New Balloon Gun—A Swiss Dirigible Balloon—Gyration of Aerial Machines. — Recent Publications. — Foreign Aeronautical Periodicals. — Notable Articles. — Applications for Patents—Patents Published—Foreign Patents, &c.

„L'Aéronaute". Bulletin mensuel illustré de la Société française de Navigation aérienne. Mars 1899. N° 3.

L'inconstance solaire *(suite)*, par M. Hauvel. — Etude de la haute atmosphère, ascensions internationales, M. de Fonvielle, secrétaire de la Commission. — Rapport sur le moteur Paloux, par M. Cassé. — Compte rendu des séances de la Société Française de Navigation aérienne, 2 et 16 mars 1899. — MM. Vernanchet et Wagner. — Nécrologie. — Jules Dufour (dit Duruof). — Le général Le Bouedec, aéronautes du Siège. — Souscription Hureau de Villeneuve.

Avril 1899. N°. 4.

Société française de navigation aérienne, séance des 6 et 20 avril 1899. — Notes sur l'enlèvement d'un cerf-volant par un temps calme au moyen d'une voiture automobile et sur les expériences de Blue Hill par M. Wentz. — Faits divers. — Ascensions internationales. — Expériences de ballons satellites par M. Mallet. — Nécrologie. — M. Séraphin Magloire Jaubert. — Appareil pour la production de l'hydrogène, traduction de M. O. Frion.

Mai 1899. N°. 5.

Exposition Universelle de 1900. — Liste des Comités d'installation de l'Exposition contemporaine et de l'Exposition centennale d'aéronautique. Liste des exposants provisoirement admis. — Société française de navigation aérienne, séances des 4 et 18 mai 1899. — Compte rendu par M. Lissajoux fils, de l'ascension exécutée par MM. Lissajoux père, Hioux et Poirier en 1870.

„L'Aérophile". Revue mensuel illustré de l'aéronautique et des sciences qui s'y rattachent. Septembre-Octobre 1898. N°s 9-10.

Wilfrid de Fonvielle; L'Histoire de l'Aérostation scientifique: M. Cailletet (1 gravure). — G. Besançon: Expériences du Ballon dirigeable de M. de Santos—Dumont (3 grav.). — G. Besançon:



Progrès de la Navigation aérienne à l'Etranger. — Gustave Hermite: Ascensions internationales du 8 juin 1898 (6 grav.). — Louis Bartalot et Léon Flameng: Impressions de voyages aériens.

Novembre-Décembre 1899. Nos 11-12.

Wilfrid de Fonvielle: L'Histoire de l'Aérostation scientifique: Le général Rykatchew (1 gravure). — Edouard Surcouf: L'Ascension du «Véga» (6 gravures). — A. Cléry: L'Aérostation à l'Exposition Universelle. — G. Hermite: L'Ascension de l'«Alliance». — Wilfrid de Fonvielle: L'Aérostation à la Société Astronomique de France. — Ch. Ducos: Ma première ascension. — G. Garcia: La Traversée du détroit per le ballon l'«Evening-News». — V. Cabalzar: La Traversée de la Manche en ballon.

Janvier 1899. No 1.

M. le comte de Dion (Wilfrid de Fonvielle). — Le Baptême de l'Aéroclub (Ancelle). — Un Ballon dirigeable russe (A. Cléry). — Les Gaz liquefiés et les Ballons-sondes (Wilfrid Monniot). — Les ascensions aérostatiques en Allemagne (Georges Besançon). — L'Exposition des sports en 1900 (Cabalzar).

Février 1899. No 2.

Portraits d'Aéronautes contemporains: M. A.-L. Rotch (Wilfrid de Fonvielle). — Les Ballons dans la littérature (Henry de Graffigny). — Les prétendues nouvelles d'Andrée (V. Cabalzar). — Nécrologie: A. Duté Poitevin (A. Cléry). — L'Aéro-Club (G. Garcia). — Conférences sur l'Aéronautique (P. Ancelle). — Bibliographie: L'Aéronautique (A. C.). — Informations: L'Aérostation militaire étrangère; Manœuvres aérostatiques militaires a Toulon; Les Ballons a Déviateurs; Un Aéroplane à Moteur a pétrole; Voyage en Ballon; Un Legs important: Le Legs Farcot.

Mars 1899. No 3.

Portraits d'Aéronautes célèbres: Jules Duruof (Wilfrid de Fonvielle). — Les Cerfs-Volants et la Metéorologie (Georges Besançon). — L'Aéronautique a l'exposition de 1900 (V. Cabalzar). — Un Criterium de la Navigation aérienne (Wilfrid Monniot). — Les Ballons dans la Littérature (Henry de Graffigny). — Revue des Moteurs légers (A. Cléry) — Expérience de Direction aérienne (Gustave Hermite). — Sur un Record allemand (Paul Ancelle).

Avril 1899. No 4.

L'Exploration des hautes Régions de l'Atmosphère: Expériences internationales du 24 mars 1899. — Les Ballons-Sondes de M. Teisserenc de Bort (Wilfrid Monniot). — Le Lancer de l'Aérophile, no 3, 24 mars 1899 (Gustave Hermite). — L'Ascension du Balaschoff, 24 mars 1899 (Georges Besançon). — Rapport sur l'ascension du Balaschoff (Georges Le Cadet). — Aéro-Club.

Mai 1899. No 5.

Portraits d'Aéronautes contemporains: M. Abel Corot (Edouard Surcouf). Historique des divers projets d'exploration aérostatique du Pole Nord (G. L. Pesce). — La coupe des aéronautes (Georges Juchmès). — L'Aéronautique à l'exposition de 1900 (Wilfrid Monniot).

„La France Aérienne". No 5. Du 1er au 15 Mars 1899.

Ballon dirigeable et boulet de canon: J. Carelli. — Nécrologie: Duté Poitevin. — Académie d'aérostation météorologique de France: Séance du 18 janvier 1899.

No 6. Du 15 au 31 Mars 1899.

A la conquête de l'air: C. Jobert. — Aéronautique au jour le jour: Comte J. Carelli. — Nécrologie: Duruof. — Expériences exécutées avec un parachute dirigeable: Vialardi. — Action simultanée de plusieurs aérostats, comme nouveau système de navigation aérienne: M. Sigaline. — Académie d'aérostation météorogique de France: Séance du 1er février 1899.

No 7. Du 1er au 15 Avril 1899.

De l'horizontalité dans les machines aériennes, comte Jules Carelli. — Monsieur et madame Duruof: souvenirs retrospectifs avec photographies. — Académie d'aérostation météorologique de France: Séance du 1er mars 1899.

No 8. Du 15 au 30 Avril 1899.

L'aéronautique à l'Exposition de 1900, avec figure: Georges Guibourg.

No 9. Du 1er au 15 Mai 1899.

Une aéronaute oubliée: G. Guibourg.

No 10. Du 15 au 31 Mai 1899.

Une aéronaute oubliée: Maret-Leriche. — Revue de presse. — Ballons pour rire extrait des Ill. Aëron. Mittheilungen. — Académie d'aérostation météorologique de France, séance du 19 avril 1899.

No 11. Du 1er au 15 Juin 1899.

Bonne foi aéronautique: Georges Guibourg. — Aéronautique au jour le jour. — Académie d'aérostation météorologique de France: séance du 3 mai 1899. — Société aérostatique des Bouches-du-Rhône: statuts.

No 12. Du 15 au 30 Juin 1899.

La France aérienne à Lyon.

„L'Aeronauta". Rivista mensile illustrata dell' Aeronautica e delle scienze affini. N. 7 a 12. Giugno 1898 — Aprile 1899.

Esperienze col paracadute dirigibile del Conte Carelli-E. Vialardi. — Macchina Aerea - G. M. — Sul volo degli Uccelli - Ing. Lanzerotti. — L'Avion - E. E. Vialardi. Perchè non è ancora conquistato il regno dell' aria. - Silvio Da Rin Fioretto. — L'aria liquida e la liquefazione dei gas - E. Vialardi. — La Società Aeronautica Italiana e la Conferenza Internazionale di Aeronautica a Parigi nel 1900 - Castagneris Guido. — Fra i cervi volanti - E. Vialardi. — Motore leggero Hargrave - Icaro. — Fra i palloni dirigibili - E. Vialardi. — L' Italia, progetto di aeronave dirigibile del Cav. Ernesto De Angelis - E. Vialardi. — Conferenza del signor V. J. de Turine. — Rapporto della Commissione Internazionale Aeronautica, riunione dal 31 marzo al 4 aprile 1898 - E. Vialardi. — Notizie varie. — Fra libri e giornali.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Arbeiten.

Die Redaktion.

Druck von M. DuMont-Schauberg, Strassburg i. E. — 2615.

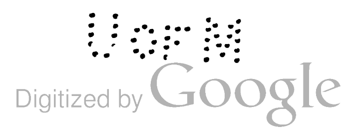


Neuötting aus 2517 m Höhe.
Aufnahme von Dr. C. Heinke am 27. Oktober 1898 mittels eines Görr'schen Doppelanastigmats von 150 mm Brennweite.



Mühldorf am Inn aus 3027 m Höhe.
Aufnahme von Dr. C. Heinke am 27. Oktober 1898 mittels eines Görr'schen Doppelanastigmats von 150 mm Brennweite.*)

*) Die quer über das Bild verlaufenden weissen Linien stellen die photogrammetrischen Lotleinen dar. Vergl. den Aufsatz von Professor Finsterwalder in Nr. 2 dieser Zeitschrift.



Die Vertikalbewegungen eines Freiballons.

Von

H. Hergesell, Strassburg i. E.

Für gewisse Fragen der wissenschaftlichen Luftschiffahrt ist es von grossem Interesse, die Bewegungsgesetze eines freischwebenden Luftballons in ihrer Abhängigkeit von dem Auftrieb und dem Luftwiderstand zu bestimmen. Da ein Freiballon den Horizontalbewegungen der Atmosphäre fast ohne jeden Widerstand folgt, kommen bei diesen Untersuchungen nur die Vertikalbewegungen des Luftfahrzeuges in Betracht.

J. Glaisher hat in der Encyclopädia Britannica eine theoretische Untersuchung über denselben Gegenstand angestellt, doch sind seine Formeln entweder nicht ausgeführt, oder wenn dies geschehen, so komplizirter Natur, dass sie, wie er selbst zugesteht, wenig für die praktische Anwendung geeignet sind.

In den folgenden Untersuchungen wird hauptsächlich darauf Werth gelegt, die Endformeln durch geeignete Umformungen so auszuarbeiten, dass sie eine bequeme Nutzbarmachung für konkrete Beispiele gestatten; den Luftwiderstand setze ich, da man von der seitlichen Reibung völlig absehen kann, proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit und der Luftdichte, sowie dem Querschnitt, ein Gesetz, welches nach den Erfahrungen der Praxis mit genügender Annäherung bei den hier in Frage kommenden Geschwindigkeiten als richtig angenommen werden kann. Ferner nehme ich an, dass auf den freien Ballon keine anderen Kräfte wirken, als der Auftrieb und der Luftwiderstand. Auch dieses ist nur angenähert richtig, jedoch ohne Zweifel für eine kompressible Flüssigkeit wie die Luft mit hinreichender Genauigkeit gestattet.

Wir untersuchen zunächst die Aufwärtsbewegung!

Wir rechnen die Höhe x über dem Ausgangsniveau nach oben hin positiv. Ist v die vertikale Geschwindigkeit, so ist die Beschleunigung pro Masseneinheit $\frac{dv}{dt}$.

Der Auftrieb beträgt in der Richtung der Schwerkraft $-\frac{g\,(M-m)}{M}$, wenn M das Gesammtgewicht des Ballons im luftleeren Raum, m das Gewicht der verdrängten Flüssigkeitskugel ist.

Der Luftwiderstand hat den Werth $\frac{R}{M}$, wenn $R = k_0\, s_a\, Q\, v^2$ ist.

Hier bedeutet s_a das spezifische Gewicht der Atmosphäre, Q den Querschnitt des Ballons und k_0 eine Konstante, die noch empirisch zu bestimmen ist.

Die Bewegungsgleichung für die aufsteigende Bewegung lautet unter diesen Umständen:

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{g\,(M-m)}{M} - \frac{R}{M}.$$

Beim Auflassen der Freiballons kommen zwei Fälle in Betracht. Der Ballon ist entweder zu Anfang der Bewegung nicht ganz gefüllt, oder er ist schon bei Beginn des Aufstieges völlig prall, derart, dass die eingelassene Gasmasse das zur Verfügung stehende Volumen ganz ausfüllt. Beide Fälle sind bei der Integration der obigen Differentialgleichen getrennt zu behandeln. Wir behandeln zunächst die Bedingungen des nicht vollgefüllten, «schlaffen» Ballons.

I.

Das Aufsteigen eines schlaffen Ballons.

Wird ein Ballon nicht ganz gefüllt, so ist während des Aufsteigens sein Volumen in ständiger Zunahme begriffen, dagegen ist die Gasmenge konstant, und zwar dauern diese Verhältnisse so lange, bis er ganz voll geworden ist.

Bevor wir die Differentialgleichung selbst behandeln, wird es gut sein, einige wichtige Fragen zu beantworten. Zunächst wollen wir die Grösse des Auftriebs feststellen.

Sei G das Gewicht des Füllgases in kg; dann ist, wenn s_g das jeweilige spezifische Gewicht dieses Gases bedeutet, das entsprechende Volumen des Ballons durch die Gleichung bestimmt:

$$V\, s_g = G.$$

Ist ferner B das Gewicht der Hülle, des Netzes, der Apparate u. s. w., kurz der festen Theile des Ballons, so beträgt das Gesammtgewicht $M = G + B$, weiter ist das Gewicht der verdrängten Luft $m = V \,.\, s_a$, oder, da $V = \frac{G}{s_g}$ ist, $m = G\,\frac{s_a}{s_g} = G\,.\,n$, wenn n das Verhältniss der spezifischen Gewichte der Luft und des Füllgases bedeutet.

Mit dieser Bezeichnung ergibt sich der Auftrieb pro Masseneinheit:

$$g_1 = \frac{g\,(m-M)}{M} = g\left(\frac{n\,G}{G+B} - 1\right)$$

Sehen wir von der Veränderlichkeit von n durch

Temperaturschwankungen innen und aussen des Ballons ab, so ist dieses eine konstante Grösse.

Ein nicht ganz gefüllter Ballon besitzt bis zum Moment des Vollwerdens einen **konstanten** Auftrieb.

Der Ballon soll mit einer Gasmenge gefüllt werden, die das Gewicht G hat. Wie gross ist das entsprechende Volumen am Füllort, wo die atmosphärische Luft das spezifische Gewicht s_a^0, das Füllgas s_g^0 besitzt?

Es ergibt sich leicht $V^1 = \frac{G}{s_g^0}$.

Ist s_g das spezifische Gewicht des Gases in der Höhe x, so berechnet man das dort vorhandene Volumen durch die Formel:

$$V = \frac{G}{s_g}.$$

Wieviel Kubikmeter Gas müssen in den Ballon gefüllt werden, damit er einen bestimmten Auftrieb A erhält?

Ist V^1 das Volumen, das die eingefüllte Gasmenge am Füllorte (s_a^0, s_g^0) einnimmt, B das Gesammtgewicht der festen Theile, A der Auftrieb in kg, so gilt die Gleichung:

$V^1 (s_a^0 - s_g^0) - B = A$. Hieraus folgt:

$V^1 = \frac{A + B}{s_a^0 - s_g^0}$. In beliebiger Höhe hat der Ballon das Volumen:

$V = \frac{A+B}{s_a - s_g}$, wenn s_a und s_g die spezifische Gewichte der Luft und des Füllgases in dieser Höhe sind.

In welcher Höhe wird der Ballon voll?

Ist V_0 Volumen des vollen Ballons, so besteht die Beziehung:

$$G = V_0 \, . \, s_g.$$

Da $n = \frac{s_a}{s_g}$ ist, folgt hieraus

$s_a = \frac{n\,G}{V_0}$. Da aber auch $G = V^1 s_g^0$ ($V^1 =$ Volumen des Ballons am Füllort) ist,

erhalten wir $s_a = n\, s_g^0 \, . \, \frac{V^1}{V_0} = \frac{V^1}{V_0} \, s_a^0$.

In der Höhe, die dieser Luftdichte entspricht, wird der Ballon voll.

Nach diesen Vorbereitungen wollen wir an die Integration der Bewegungsgleichung gehen. Wir hatten gefunden:

$$\frac{dv}{dt} = g_1 - \frac{R}{G+B}$$

$$g_1 = g\left[\frac{n\,G}{G+B} - 1\right] \qquad R = k_0\, s_a\, Q\, v^2.$$

Bei den folgenden Rechnungen wollen wir als unabhängig Veränderliche die Luftdichte s_a einführen. Wir suchen also die Geschwindigkeit des Ballons als Funktion dieser Grösse zu bestimmen. Es ist klar, dass man auf diese Weise die Geschwindigkeit auch in ihrer Abhängigkeit von der Ballonhöhe erhält, da durch die barometrische Höhenformel der Zusammenhang zwischen Luftdichte und Höhe mit genügender Genauigkeit gegeben ist.

Zunächst ist $\frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dx}\frac{dx}{dt} = v\frac{dv}{dx} = v\frac{dv}{ds}\frac{ds}{dx}$.

Unter Annahme, dass die Atmosphäre im vertikalen Gleichgewicht ist, gilt die Beziehung:

$-\frac{dp}{dx} = g\, .\, s$ mit dem Zusatz: es ist $s = \frac{s_0}{1 + \alpha\tau}\frac{p}{P_0}$

Hieraus ergibt sich:

$$s_0 \frac{dp}{dx} = (1 + \alpha\tau)\, P_0 \frac{ds}{dx} + P_0\, s\, \alpha \frac{d\tau}{ds}\frac{ds}{dx}.$$

Die Abhängigkeit der Temperatur von der Luftdichte ist im Allgemeinen nicht bekannt, sondern soll erst durch die Ballonfahrten gefunden werden. Bei der Auswerthung von $\frac{ds}{dx}$ verfährt man jedoch mit genügender Genauigkeit, wenn man $\frac{d\tau}{ds}$ konstant $= \sigma$ setzt, d. h. die Annahme macht, dass die Lufttemperatur eine lineare Funktion der Luftdichte ist.

Dann ergibt sich unter Benutzung der vertikalen Gleichgewichtsbedingung: $-\frac{dp}{dx} = g\,.\,s$ für $\frac{ds}{dx}$ der Werth:

$\frac{ds}{dx} = -\frac{s_0 \quad g\,.\,s}{(1 + \alpha\tau)\, P_0 + P_0\, \alpha\sigma s}$ oder, da $\tau = \tau_0 + \sigma s$ sein soll,

$$\frac{ds}{dx} = -\frac{s_0\, g\,.\,s}{(1 + \alpha\tau_0)\, P_0 \left[1 + \frac{2\,\alpha\sigma s}{1 + \alpha\tau_0}\right]}$$

Die Grösse $\delta = \frac{2\,\alpha\sigma}{1 + \alpha\tau_0}$ ist sehr klein, deshalb können wir auch schreiben:

$$\frac{ds}{dx} = -\frac{s_0\, g\,.\,s\;(1 - \delta\, s)}{(1 + \alpha\tau_0)\, P_0} = -\mathfrak{B}\, s,$$

wenn $\mathfrak{B} = \mathfrak{B}_0\,(1 - \delta\, s)$ und $\mathfrak{B}_0 = \frac{s_0\, g}{(1 + \alpha\tau_0) P_0}$ gesetzt wird.

So wird $\frac{dv}{dt} = -\mathfrak{B}\, s\, v\, \frac{dv}{ds}$ und die Bewegungsgleichung lautet: $-\frac{\mathfrak{B}\, s}{2}\frac{d\,(v^2)}{ds} = g_1 - \frac{k_0\; Q\,.\,s\; v^2}{G + B}$.

Q, der Querschnitt des Ballons ist, bei einem schlaffen Ballon veränderlich. Wir können ihn als eine bestimmte Funktion von s behandeln.

Setzen wir $\frac{Q\; k_0}{G+B} = q\ (s)$, so erhalten wir als zu integrirende Differentialgleichung: $\frac{d\,(v^2)}{ds} = -\frac{2\, g_1}{\mathfrak{B}\,.\,s} + \frac{2\, q}{\mathfrak{B}}\, v^2$,

mit dem Zusatz, q $\mathfrak{B}$ und, wenn wir wollen, auch g_1 sind Funktionen von s.

Die Integration ist leicht zu vollziehen, wenn $v^2 = w_1\, .\, w_2$ gesetzt wird und die Funktionen w_1 und w_2

einzeln durch besondere Differentialgleichungen bestimmt werden.

Es ergibt sich:

$$w_2 = c_0 e^{\varphi(s)} \text{ wenn } \varphi(s) = \int \frac{2q\,ds}{\mathfrak{B}}, \text{ wo}$$

c_0 eine beliebige Konstante ist und $\varphi(s)$ das unbestimmte Integral ohne Konstante bedeutet.

$$w_1 = -\frac{2\alpha}{c_0}\int \frac{g_1 e^{-\varphi(s)}}{\mathfrak{B}.s} ds + c.$$

Hieraus folgt:

$$v^2 = -2 e^{\varphi(s)} \int_{s_0}^{s} \frac{g_1 e^{-\varphi(s)}}{\mathfrak{B}.s} ds, \text{wenn } \varphi(s) = \int \frac{2q}{\mathfrak{B}} ds$$

ist, unter der Annahme, dass v für $s = s_0$ den Werth o hat.

Diese Gleichung bestimmt die Geschwindigkeit v als Funktion der Luftdichte s. Sie ist natürlich für praktische Zwecke in keiner Weise zu verwenden, da über die Grösse $\mathfrak{B}$ q und g_1, die Funktionen von s sind, noch keine näheren Voraussetzungen gemacht sind.

Die Veränderlichkeit der genannten Grössen ist nun eine solche, dass sie sich von bestimmten Mittelwerthen nie weit entfernen, sodass wir über das allgemeine Verhalten von v^2 und der die Geschwindigkeit bestimmenden Funktionen angenäherte Vorstellungen erhalten werden wenn wir in die Formel diese Mittelwerthe einsetzen.

Untersuchen wir zunächst die Grösse $\mathfrak{B} = \mathfrak{B}_0 (1-\delta s)$, so finden wir, dass $\mathfrak{B}_0$ und damit $\mathfrak{B}$ eine sehr kleine Zahl ist $\frac{1}{\mathfrak{B}_0}$ ergibt sich ungefähr = 8000. q hat, wie sich später ergeben wird, für einen Sondballon von 400 cbm Volumen und ein Gesammtgewicht von 160 kg ungefähr den Werth 0,1 und wird sich auch bei Ballons mit anderen Verhältnissen nicht weit hiervon entfernen.

Es wird folglich $\varphi(s) = \int \frac{2q}{\mathfrak{B}} ds$ eine grosse Zahl die ungefähr = 1600 s zu setzen ist. Für alle Werthe der Luftdichte, die hier in Betracht kommen, ist dieses Produkt grösser als 200. Die Grösse $e^{-\varphi(s)}$ ist daher eine sehr kleine Zahl, die nur wenig von o verschieden ist. Derselbe Schluss ergibt sich für das Integrat

$$\int_{s_0}^{s} \frac{g_1 e^{-\varphi(s)}}{\mathfrak{B} s} ds.$$

Es folgt, dass v^2 in unserer Lösung nahezu unter der Form $\frac{0}{0}$ erscheint, und dieser Schluss ist richtig, gleichgültig, ob wir für die Grösse q $\mathfrak{B}$ und g konstante Werthe oder Funktionen von s annehmen.

Um eine andere Form für v^2 zu finden, wollen wir dieselbe Methode anwenden, die in der Differentialrechnung dazu dient, die unbestimmten Werthe $\frac{0}{0}$ abzuleiten.

$$\text{Sei } v^2 = S = \frac{h(s)}{g(s)} = \text{wo } h(s) = 2\int_{s_0}^{s} \frac{g_1 e^{-\varphi(s)}}{\mathfrak{B}\cdot s} ds$$

und $g(s) = e^{-\varphi(s)}$ ist.

Differenziren wir die Gleichung $S \cdot g = h$, auf beiden Seiten, so ergibt sich $S' \cdot g + g' \cdot S = h'$; hieraus mit grosser Annäherung

$$S = \frac{h'}{g'}\left(1 - \frac{S'}{S}\frac{g}{g'}\right).$$

In der Klammer können wir für S, da g sehr klein ist, $\frac{h'}{g'}$ setzen; wir erhalten nach einigen Umformungen

$$S = \frac{h'}{g'}\left[1 - \left(\frac{h''}{h'} - \frac{g''}{g'}\right)\frac{g}{g'}\right].$$

Bilden wir aus den oben angegebenen Werthen von h und g h' g' h'' g''. indem wir bei den zweiten Ableitungen $\mathfrak{B}$ q g, als Konstante behandeln, was offenbar bis auf kleine Grössen 2. Ordnung erlaubt ist, so finden wir $S = v^2 = \frac{g_1}{q\cdot s}\left[1 - \frac{\mathfrak{B}}{2qs}\right]$ oder wenn wir für q seinen Werth $\frac{Qk_0}{G+B}$ setzen: $v^2 = \frac{g_1(G+B)}{k_0 Q\cdot s}\left[1 - \frac{\mathfrak{B}(G+B)}{k_0 Q \cdot s}\right]^2$

Setzen wir $w^2 = \frac{g_1(G+B)}{k_0 Q\cdot S}$, so können wir für v^2 auch schreiben $v^2 = w^2\left[1 - \frac{\mathfrak{B}}{g_1} w^2\right]$.

w^2 erreicht auch bei den leichtesten Registrirballons nicht den Werth 100, dagegen ist $\frac{\mathfrak{B}}{g_1}$ eine sehr kleine Grösse, in den meisten Fällen $< \frac{1}{10000}$.

Wir können deswegen das Glied $\frac{B}{g_1} w^2$ unbedenklich vernachlässigen.

Für die meisten Fälle der Praxis genügt zur Bestimmung der Vertikalgeschwindigkeit eines schlaffen Ballons die Formel:

(A) $v^2 = w^2 = \frac{g_1(G+B)}{k_0 Q\cdot s} = \frac{g\cdot A}{k_0 Q\cdot s}$, da $g_1(G+B) = gA$ ist, wenn A der Auftrieb des Ballons ist.

Diese Formel hat Gültigkeit, auch wenn Q und g_1 beliebige Funktionen von s, d. h. wenn Auftrieb und Querschnitt mit der Höhe veränderlich sind.

Schreiben wir die Formel (A) in der Form:

$$k_0 Q v^2 s = g_1(G+B),$$

so steht links der Gesammtluftwiderstand, den der Ballon erleidet, rechts der Gesammtauftrieb.

Wir erhalten demgemäss folgenden für die Ballonbewegung wichtigen Satz! Mit grosser Annäherung

ist in jedem Moment der Bewegung der Luftwiderstand, den der Ballon erfährt, gleich dem Auftrieb.

Wir wollen nun die Zeit bestimmen, die ein Ballon braucht, um eine bestimmte Höhe, oder wie wir rechnen, eine bestimmte Luftdichte zu erreichen.

Aus $v = \frac{dx}{dt}$ folgt: $v = \frac{dx}{ds} \frac{ds}{dt}$, was nach Seite 102 die Beziehung liefert:

$$v = -\frac{1}{\mathfrak{B} \cdot s} \frac{ds}{dt}$$

Setzen wir diesen Werth für v in die Formel (A) ein, so erhalten wir nach einigen Umformungen:

$$dt = \sqrt{\frac{k_o}{G+B}} \frac{1}{\mathfrak{B}} \sqrt{\frac{Q}{g_1}} \frac{ds}{\sqrt{s}} = \sqrt{k_o} \frac{1}{\mathfrak{B}} \sqrt{\frac{Q}{A}} \frac{ds}{\sqrt{s}}$$

Hieraus ergibt sich:

$$t = \sqrt{k_o} \int_{s_o}^{s} \frac{1}{\mathfrak{B}} \sqrt{\frac{Q}{A}} \frac{ds}{\sqrt{s}}$$

Diese Formel kann zu numerischen Rechnungen erst benutzt werden, wenn die Funktionen $\mathfrak{B}$ Q A in ihrer Abhängigkeit von s bekannt sind. Bei $\mathfrak{B}$ ist dies der Fall (siehe S. 102). Bei Q und A ist diese Beziehung von vornherein nicht gegeben. Der Auftrieb A bleibt zwar bei einem schlaffen Ballon nahezu konstant, wie auf Seite 101 gezeigt wurde, aber nicht völlig, wenn Temperaturänderungen innen und aussen des Ballons eintreten. Auch der Querschnitt Q ändert sich mit der Höhe in unregelmässiger Weise; auf jeden Fall werden sich alle 3 Grössen von bestimmten Mittelwerthen nicht weit entfernen, so dass wir berechtigt sind, in Ermangelung von etwas Besserem, diese Mittelwerthe als Konstanten vor das Integralzeichen zu setzen. Dann lassen sich die Integrationen ausführen und wir erhalten:

$$t = \frac{2}{\mathfrak{B}_m} \sqrt{\frac{k_o Q_m}{A_m}} (\sqrt{s_o} - \sqrt{s})$$ oder, da allgemein

$$\sqrt{\frac{k_o Q s}{A}} = \frac{1}{v}$$ ist,

(B). $$t = \frac{2}{\mathfrak{B}_m} \left(\frac{1}{v_o} - \frac{1}{v}\right).$$

Die Formeln (A) und (B) bestimmen völlig die Aufwärtsbewegung eines schlaffen Ballons und zwar ist (A) allgemein gültig, wie sich auch Q und A ändern mögen, (B) nur, wenn für $\mathfrak{B}$ Q und A bestimmte Mittelwerthe eingesetzt werden.

Die folgende Zusammenstellung gibt die Formeln und die Bedeutung der in ihr enthaltenen Grössen:

A) $v^2 = \frac{g A}{k_o Q s_a}$

B) $t = \frac{2}{\mathfrak{B}_m} \left\{\frac{1}{v_a} - \frac{1}{v}\right\}$

s_a bedeutet die Luftdichte, Q den gerade vorhandenen Querschnitt, A den wirklichen Auftrieb, k_o eine Konstante, die den Widerstand der A bestimmt.

$v^2 = \frac{g A_m}{k_o Q_m s_a}$

s_a bedeutet die Luftdichte, Q_m den mittleren Querschnitt, A_m den mittleren Auftrieb, k_o die Reibungskonstante.

Diese Formeln geben die Geschwindigkeit, die der Ballon in einer Schicht mit bestimmter Luftdichte, d. h. in einer bestimmten Höhe besitzt, und die Zeit, die er braucht, um vom Anfangsniveau aus diese Luftschicht zu erreichen. (Sie haben keine Gültigkeit für die allerersten Bewegungsaugenblicke.)

II.

Das Aufsteigen eines vollen Ballons.

Ein Ballon wird entweder ganz gefüllt empor gelassen, oder er erreicht, wenn er ursprünglich nur theilweise von Gas angefüllt war, eine bestimmte Höhe, in welcher er voll ist. Die Bewegungsgesetze eines ganz gefüllten Ballons sind andere, als die eines schlaffen, und sollen im Folgenden ermittelt werden. Bei einem prallen Ballon nimmt die Gasmenge beständig ab, während das Volumen konstant bleibt.

Die Bewegungsgleichung lautet, wie früher, mit denselben Bezeichnungen:

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{g(M-m)}{M} - \frac{k_o Q s_a v^2}{M}.$$

Bedeutet V das konstante Volumen, so ist dieses Mal $M = V s_g + B$, wo B wieder das Gewicht der festen Theile bedeutet. m ist, wie früher, $= V s_a$. **Mit** diesen Beziehungen wird

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{g(V s_g + B - V s_a)}{V s_g + B} - \frac{k_o Q s_a v^2}{V s_g + B}$$ oder

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{g(\beta + s_g - s_a)}{\beta + s_g} - p v^2 \frac{s_a}{\beta + s_g},$$

wenn $\beta = \frac{B}{V}$ und $p = \frac{k_o Q}{V}$ gesetzt wird.

Wie beim schlaffen Ballon führen wir s_a als unabhängig Veränderliche ein. Wir erhalten:

$$\frac{d v^2}{d s_a} = \frac{2 g}{\mathfrak{B}} \frac{\beta + s_g - s_a}{s_a (\beta + s_g)} + \frac{2}{\mathfrak{B}} \frac{p v^2}{\beta + s_g}$$ oder mit

Partialbruchzerfällung:

$$\frac{d v^2}{d s_a} = \frac{2 g}{\mathfrak{B}} \left\{\frac{1}{s_a} - \frac{1}{\beta + s_g}\right\} + \frac{2 p}{\mathfrak{B}} \frac{v^2}{\beta + s_g}.$$

Wir setzen wieder $v^2 = w_1, w_2$ und bestimmen einzeln w_1 und w_2.

Für w_2 erhalten wir:

$$w_2 = c_o e^{\int \frac{2 p}{\mathfrak{B}} \frac{d s_a}{\beta + s_g}};$$

w_1 ergibt sich in der Form:

$$w_1 = \int \frac{2 g}{w_2 \mathfrak{B}} \frac{d s_a}{s_a} - \int \frac{2 g}{w_2 \mathfrak{B}} \frac{d s_a}{\beta + s_g} + c.$$ Hieraus folgt:

$$v^2 = \left[\int_{s_0}^{s} \frac{2\,g}{\mathfrak{B}}\, e^{-\int \frac{2\,p}{\mathfrak{B}} \frac{d\,s_a}{\beta + s_g}} \frac{d\,s_a}{s_a} - \int_{s_0}^{s} \frac{2\,g}{\mathfrak{B}}\, e^{-\int \frac{2\,p}{\mathfrak{B}} \frac{d\,s_a}{\beta + s_g}} \frac{d\,s_a}{\beta + s_g}\right] e^{\int \frac{2\,p}{\mathfrak{B}} \frac{d\,s_a}{\beta + s_a}}$$

$$+ v_0^2\, e^{\int \frac{2\,p}{\mathfrak{B}} \frac{d\,s_a}{\beta + s_g}}$$

, wenn v_0^2 die Anfangsgeschwindigkeit[1]) bedeutet.

Durch ähnliche Betrachtungen, wie im ersten Kapitel, lässt sich erweisen, dass die einzelnen Glieder in der eckigen Klammer wieder nahezu die Form $\frac{0}{0}$ oder $\frac{\infty}{\infty}$ annehmen, wenn wir die Anfangsstadien der Bewegung nicht in Betracht ziehen. Wir können demgemäss dieselbe Methode wie früher anwenden, um für v^2 eine andere Form zu erhalten. Beim ersten Glied ist $h\,(s) =$

$$\int \frac{2\,g}{\mathfrak{B}}\, e^{-\int \frac{2\,g}{\mathfrak{B}} \frac{d\,s_g}{\beta + s_g}} \frac{d\,s_a}{s_a},$$ beim zweiten

$$\int \frac{2\,g}{\mathfrak{B}}\, e^{-\int \frac{2\,p}{\mathfrak{B}} \frac{d\,s_a}{\beta + s_g}} \frac{d\,s_a}{\beta + s_g},$$ bei beiden

$$g\,(s) = e^{-\int \frac{2\,p}{\mathfrak{B}} \frac{d\,s_a}{\beta + s_g}},$$

Differenziren wir und lassen wir das Korrektionsglied $\left(\frac{h''}{h'} - \frac{g''}{g'}\right) \frac{g}{g'}$ als unwesentlich gleich ausser Acht, so erhalten wir:

$$v^2 = \frac{g}{p} - \frac{g}{p} \frac{\beta + s_g}{s_a} = \frac{g}{p}\left\{1 - \frac{1}{n} - \frac{\beta}{s_a}\right\} = \frac{g}{p}\left\{\frac{n-1}{n} - \frac{\beta}{s_a}\right\}$$

Die vollständige Formel für v^2 lautet demgemäss:

$$v^2 = \frac{g\,V}{k_0\,Q}\left\{\frac{n-1}{n} - \frac{\beta}{s_a}\right\} + v_0^2\, e^{\int_{s_0}^{s} \frac{2\,p}{\mathfrak{B}} \frac{d\,s_a}{\beta + s_g}}$$

[1]) Die Anfangsgeschwindigkeit können wir dieses Mal nicht gleich 0 setzen, da der Ballon für den Fall, dass er zu Anfang nicht ganz gefüllt war, bei Beginn des vollen Stadiums eine gewisse Geschwindigkeit besitzt.

Das Glied mit v_0^2 kommt nur in den allerersten Stadien der Bewegung in Betracht, so lange s nahe $= s_0$ ist, wie wir leicht erkennen, wenn wir $s_a = n\,s_g$ und $\frac{2\,p\,n}{\mathfrak{B}}$ konstant setzen.

Dann wird nämlich das Integral gleich $\frac{2\,p\,n}{\mathfrak{B}}$ log nat $\frac{\beta + s_g}{\beta + s_g^0}$ und die Potenz gleich $\left(\frac{\beta + s_g}{\beta + s_g^0}\right)^{\frac{2\,p\,n}{\mathfrak{B}}}$.

$\frac{\beta + s_g}{\beta + s_g^0}$ ist, abgesehen von den ersten Momenten des Aufstiegs, stets ein echter Bruch, $\frac{2\,p\,n}{\mathfrak{B}}$ ist sehr gross, sodass die Potenz schnell verschwindet. Sehen wir demgemäss von den ersten Stadien der Bewegung ab, so erhalten wir für v^2 die einfache Formel:

$$\text{(C)} \qquad v^2 = \frac{g\,V}{k_0\,Q}\left\{\frac{n-1}{n} - \frac{\beta}{s_a}\right\}.$$

Auch diese Formel hat Gültigkeit, wenn Q und n mit der Luftdichte veränderlich sind, ist also insbesondere auch dann richtig, wenn sich der Auftrieb durch die Sonnenstrahlung oder andere Ursachen ändert.

Setzen wir für n den Werth $\frac{s_a}{s_g}$ und berücksichtigen, dass $\beta = \frac{B}{V}$ ist, so können wir v^2 leicht umformen in:

$$v^2 = \frac{g}{k_0\,Q\,s_a}\left\{V\,(s_a - s_g) - B\right\}$$

Die Differenz in der gewundenen Klammer bedeutet den Auftrieb A, den der Ballon in dem betrachteten Moment gerade besitzt, so das $v^2 = \frac{g}{k_0\,Q\,s_a}$ A wird.

Diese Gleichung liefert wieder die Beziehung:

$$k_0\,Q\,s_a\,v^2 = g\,.\,A.$$

Also auch für den vollen Ballon gilt der für die Bewegung charakteristische Satz:

Mit grosser Annäherung ist in jedem Moment der Bewegung der Luftwiderstand, den der Ballon erfährt, gleich dem Auftrieb.

Sowohl die Formel C) oder die Formel Ca) $v^2 = \frac{g}{k_0\,Q\,s_a}$ A zeigt, dass v^2 mit kleiner werdenden s_a, d. h. mit wachsender Höhe beständig abnimmt.

Es wird der Moment eintreten, wo $v^2 = 0$ wird. Mit diesem Moment hört der Gültigkeitsbereich der Formel auf, da v imaginär wird.

Die Bedingung für das Verschwinden der Vertikalgeschwindigkeit liefert uns auch die Maximalhöhe des Ballons.

Die Luftdichte und damit die Höhe der Schicht, die der Ballon gerade noch erreichen kann, wird durch die Formel berechnet:

$$\frac{n-1}{n} = \frac{\beta}{s_a}.$$

Setzen wir für n seinen Werth $\frac{s_a}{s_g}$ ein, so erhalten wir die Bedingung:

$$\text{(D)} \qquad s_a - s_g = \frac{B}{V}.$$

Diese Gleichung drückt weiter nichts aus, als dass der Auftrieb des Ballons = 0 geworden ist, wenn die Maximalhöhe erreicht ist.

Unsere Ableitung zeigt, dass die Maximalhöhe, die ein Ballon erreichen kann, nur von den grade herrschenden Auftriebsverhältnissen abhängt, dass sie im Wesentlichen unabhängig ist von der Geschwindigkeit und dem Luftwiderstand.

Befinden sich bei dem Ballon Thermometer, die die Gastemperatur und die Lufttemperatur in einwurfsfreier Weise bestimmen, so kann man die Gleichung D für verschiedene Zwecke benutzen. Man kann beispielsweise den Versuch machen, den Druck p und damit die Barometerkorrektion zu bestimmen. Andererseits kann man, wenn der Minimaldruck bezw. die Maximalhöhe auf andere einwandsfreie Weise bestimmt ist, eine der obengenannten Temperaturen, entweder die Temperatur des Gases oder der für A ermitteln. Voraussetzung ist, dass die Grösse B und V vor jeder Auffahrt genau ermittelt sind. Ich benutze hier von neuem[1]) die Gelegenheit, auf die Wichtigkeit dieser Messungen, besonders bei unbemannten Fahrten, hinzuweisen.

Nehmen wir an, dass das Verhältniss der spezifischen Gewichte s_a und s_g während der Fahrt sich nicht ändert, so können wir die Formel D leicht umformen in:

$$s_a = \frac{B\, s_a^\circ}{V(s_a^\circ - s_g^\circ)} = \frac{B\, s_a^\circ}{A_0},$$

wo B das Gewicht der festen Theile und A_0 der Auftrieb der Gaskugel im unteren Niveau ist.

Ersetzt man die Luftdichte durch die entsprechenden Drucke, so erhält man die gewöhnliche Formel zur Berechnung der Maximalhöhe.

$p = \frac{B}{A_0} P.$ (Siehe Moedebeck, Taschenbuch, p. 43/73.)

Die Berechnung der Luftdichte ist jedoch genauer als die des Drucks.

Um die Zeit zu finden, die ein voller Ballon braucht, um eine bestimmte Höhe zu erreichen, gehen wir von der Gleichung aus:

$$v^2 = \frac{g\,V}{k_0\,Q}\left\{\frac{n-1}{n} - \frac{\beta}{s_a}\right\}$$

1) Siehe: Protokoll der internat. aëronaut. Konferenz in Strassburg, herausgegeben vom Meteorol. Landesdienst von Elsass-Lothringen.

Wir behandeln, wie beim schlaffen Ballon, die Grössen V, Q und n als Konstanten, um die Integrationen ausführen zu können. Bei V und Q ist dieses sicher zulässig. n dagegen ist mit s veränderlich, sodass bei den Rechnungen ein bestimmter Mittelwerth zu verwenden ist. Es ergibt sich leicht:

$$dt = \frac{dx}{\sqrt{\frac{g\,V}{k_0\,Q}}\sqrt{\frac{n-1}{n} - \frac{\beta}{s_a}}}$$

Verwenden wir wieder die Beziehung: $\frac{ds}{dx} = -\mathfrak{B}\cdot s$, so geht dt über in:

$$dt = -\frac{\frac{ds}{s}}{\mathfrak{B}\sqrt{\frac{g\,V}{k_0\,Q}}\sqrt{\frac{n-1}{n} - \frac{\beta}{s}}}$$

Führen wir $v = \sqrt{\frac{g\,V}{k_0\,Q}}\sqrt{\frac{n-1}{n} - \frac{\beta}{s}}$ als Veränderliche ein, so erhalten wir leicht nach einigen Umformungen:

$$dt = -\frac{1}{\mathfrak{B}\cdot h}\left\{\frac{dv}{h+v} - \frac{dv}{h+d}\right\},$$

$$\text{wenn } h = \sqrt{\frac{n-1}{n}\cdot\frac{g\,V}{k_0\,Q}} \text{ ist.}$$

Diese Gleichung liefert:

$$t + c = \frac{1}{\mathfrak{B}\cdot h}\log\text{nat}\frac{h-v}{h+v}.$$

Die Konstante c wird durch die Bedingung bestimmt, dass für t = 0 s_a gleich einer bestimmten Luftdichte s_a° werden muss.

Das gibt:

$$c = \frac{1}{\mathfrak{B}\cdot h}\log\frac{h-v_0}{h+v_0}, \text{ wenn } v_0 = \sqrt{\frac{g\,V}{k_0\,Q}}\sqrt{\frac{n-1}{n} - \frac{\beta}{s}}$$

gesetzt wird.

So erhalten wir für t die Formel:

$$\text{E)} \quad t = \frac{1}{\mathfrak{B}\cdot h}\log\text{nat}\frac{h-v}{h-v_0}\cdot\frac{h+v_0}{h+v},$$

$$\text{wo } h = \sqrt{\frac{n-1}{n}\cdot\frac{g\,V}{k_0\,Q}} \text{ und } v^2 = h^2 - \frac{g\,V}{k_0\,Q}\cdot\frac{\beta}{s} \text{ ist.}$$

Die folgende Zusammenstellung gibt die Formeln, die die Bewegung eines gefüllten Ballons regeln.

Die Geschwindigkeit in einer Höhe, die der Luftdichte s_a entspricht, wird durch die Formel gefunden:

$$\text{(C)} \quad v^2 = \frac{g\,V}{k_0\,Q}\left\{\frac{n-1}{n} - \frac{\beta}{s_a}\right\}.$$

Es bedeutet V das Volumen des Ballons, Q seinen Querschnitt, k_0 die Widerstandskonstante, n das Verhältniss des spezifischen Gewichts des Füllgases und der umgebenden Luft, $\beta = \frac{B}{V}$ das spezifische Gewicht der festen

Theile des Ballons, s_a das spezifische Gewicht der Luft in der Höhe, wo die Geschwindigkeit v herrscht.

D) Die Dichte, der der Maximalhöhe entspricht, wird durch die Gleichung gefunden: $s_a - s_g = \frac{B}{V}$. s_g ist das spezifische Gewicht des Füllgases.

D_1) angenähert ist: $s_a = \frac{B}{A_0} s_a^0$. Hier bedeutet A_0 den wahren Auftrieb der Gaskugel, s_a^0 das spezifische Gewicht der Luft am Ausgangsniveau.

E) Die Zeit, die ein gefüllter Ballon braucht, um eine bestimmte Höhe zu erreichen, wird durch die Gleichung bestimmt:

$$t = \frac{1}{\mathfrak{B}_m h} \log \text{nat} \frac{h-v}{h+v} \frac{h+v_0}{h-v_0} \text{ und es ist}$$

$$h = \sqrt{\frac{n-1}{n} \frac{V g}{k_0 Q}} \quad v^2 = h^2 - \frac{g V}{k_0 Q} \frac{\beta}{s_a}.$$

n ist das Verhältniss der spezifischen Gewichte $\frac{s_a}{s_g}$, $\mathfrak{B}$ die früher definirte Konstante.

Bei den Formeln C und D sind für alle Grössen die gerade an der betreffenden Stelle vorhandenen Werthe zu wählen, bei den Formeln E dagegen für n und $\mathfrak{B}$ bestimmte Mittelwerthe.

III.

Der Abstieg eines Ballons.

Hat ein Ballon seine Gleichgewichtslage erreicht, so beginnt er bald zu fallen.

Der Vorgang ist etwa so zu denken: Durch Diffusion oder andere Ursachen wird das spezifische Gewicht des Gases grösser, das Gleichgewicht wird hierdurch etwas gestört, es beginnt ein langsames Sinken. Durch den noch offenen Füllansatz tritt sofort Luft in den Ballon ein, da in Folge des zunehmenden Drucks das Gas sich komprimirt. Die Fallbewegung wird hierdurch vergrössert, die Zufuhr von Luft durch den Füllansatz wird ebenfalls vermehrt. Schliesslich wird die Kontraktion des Gases und der Zufluss von Luft so stark, dass der Füllansatz sich völlig schliesst. Wohl jedem, der das Fallen eines bemannten Ballons beobachtet hat, wird dieses Schliessen des Füllansatzes nicht entgangen sein.

Von diesem Moment an tritt nur noch wenig oder gar keine atmosphärische Luft in den Ballon ein; die Gasmenge, die der Ballon enthält, bleibt von jetzt an angenähert konstant. Durch ähnliche Betrachtungen, wie im ersten Abschnitt, können wir erweisen, dass auch der Abtrieb von diesem Moment an derselbe bleibt. Rechnen wir die Abscissen von der Maximalhöhe nach unten positiv und bezeichnen wir den Abtrieb mit g, so erhalten wir wiederum die Bewegungsgleichung:

$$\frac{dv}{dt} = g_1 - \frac{k_0 Q s_a}{G + B} v^2,$$

v ist die vertikale Geschwindigkeit abwärts.

Es ist diese dieselbe Gleichung, die für die Bewegung des schlaffen Ballons aufwärts gefunden wurde. Es gelten demgemäss auch dieselben Formeln, die im ersten Abschnitt entwickelt wurden.

Die Fallgeschwindigkeit wird durch die Gleichung bestimmt:

$$v^2 = \frac{g A}{k_0 Q s_a}$$

Der Abtrieb A wird durch die Formel gefunden:

$$A = B_0 - (n-1) G,$$

wo wiederum B_0 das Gewicht der festen Theile und G das Gewicht des Gases in Kilogramm bedeutet.

Diese Gleichung lehrt, dass die Geschwindigkeit eines fallenden Ballons nicht ständig zunimmt, wie noch vielfach zu lesen ist, sondern dass sie im Gegentheil abnimmt, da s_a während des Fallens grösser wird. Es hat also durchaus keine Gefahr, den Ballon aus grossen Höhen ohne jeden Ballastwurf fallen zu lassen, da die Geschwindigkeit mit wachsender Fallhöhe nicht grösser, sondern kleiner wird.

Voraussetzung ist allerdings, dass der Füllschlauch während des Fallens so gut wie ganz geschlossen ist, so dass kein Luft in den Ballon treten kann. In den meisten Fällen besorgt dieses Schliessen der Ballon während des Fallens selbst; es können jedoch Fälle eintreten, wo durch schlechtes Zusammenlegen des Füllansatzes ein Verschluss des Ballons nicht eintritt. Dann wird die Fallgeschwindigkeit dem oben gegebenen Gesetze nicht mehr gehorchen, sondern mehr oder weniger, je nach dem Grad des Luftzutritts, zunehmen.

Um von derartigen Zufälligkeiten unabhängig zu sein, möchte ich vorschlagen, den Ballon stets mit einer Vorrichtung zu versehen, die es gestattet, den Ballon während der Abwärtsbewegung zu verschliessen, die sich aber auch ebenso leicht wieder öffnet, wenn der Ballon steigt. Der Ballon ist mit einer solchen Einrichtung während des Fallens sehr einfachen Gesetzen unterworfen, die es insbesondere gestatten, den Ballastwurf auf ein Minimum zu reduziren.

Wir wollen aus diesem Grunde noch die Frage des Ballastwurfs behandeln. Die Grundaufgabe, die hier zu lösen ist, ist folgende:

Ein geschlossener Ballon fällt mit einer bestimmten Geschwindigkeit. Wie viel Ballast muss im Minimum geworfen werden, damit die Vertikalgeschwindigkeit des Ballons = 0 wird?

Da das Pariren des Ballons durch Verminderung seines Gewichts in kurzer Zeit zu erfolgen hat, können wir bei der Behandlung dieser Aufgabe die Luftdichte s_a konstant setzen.

Die Gleichung für die Bewegung, nachdem der Ballastwurf erfolgt ist, lautet:

$$\frac{dv}{dt} = g_1 - q_o\, v^2. \text{ Es ist } g_1 = \frac{g\,[B-(n-1)\,G]}{G+B}, \text{ der}$$

$$\text{Abtrieb und } q_o = \frac{k_o\, Q\, s_a}{G+B} \text{ konstant.}$$

B ist das Gesammtgewicht des Ballons, nachdem eine bestimmte Menge Ballast geworfen ist, also $= B_o - \triangle B$. Die Länge x wird von der Stelle aus nach unten gezählt, wo der Ballast geworfen ist.

Die Gleichung ist unter der Bedingung zu integriren, dass für $x = o$

$$v^2 = v_o^2 = \frac{g\, A_o}{k_o\, Q\, s_a} = \frac{g\,[B_o-(n-1)\,G]}{G+B_o} \text{ ist.}$$

Setzen wir für $\frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dx}\,\frac{dx}{dt} = \frac{1}{2}\,\frac{dv^2}{dx}$, so erhalten wir leicht die Lösung:

$$v^2 = v_o^2 + \frac{g_1}{q_o}\left\{1 - e^{-2\,q_o\,x}\right\}$$

Da der Ballon immerhin noch eine Strecke fällt, können wir die Exponentialfunktion vernachlässigen und erhalten einfach für die Geschwindigkeit:

$$v^2 = v_o^2 + \frac{g_1}{q_o} = v_o + \frac{G}{k_o\, Q\, s_a}\,[B-(n-1)\,G]$$

Setzen wir diesen Ausdruck $= 0$, so erhalten wir eine Gleichung, die B bestimmt, die also angibt, um wie viel das Gewicht der festen Theile zu vermindern ist, d. h. wie viel Ballast zu werfen ist, damit das Fallen des Ballons parirt wird.

Die Gleichung liefert:

$$B = (n-1)\,G - \frac{k_o\, Q\, s\, v_o^2}{g}$$

oder wenn wir beide Theile von B_o, dem ursprünglichen Gewicht der festen Theile, abziehen,

$$\triangle B = B_o - B = B_o - (n-1)\,G + \frac{k_o\, Q\, s_a\, v_o^2}{g}$$

Setzen wir für v_o^2 seinen Werth:

$$\frac{g\, A_o}{k_o\, A\, s_a} = \frac{g\,[B_o-(n-1)\,G]}{G+B_o}$$

ein, so ergibt sich auch:

$$B_o - B = 2\,[B_o-(n-1)\,G].$$

Dieses ist das Minimum an Ballast, welches ausgeworfen werden muss, um den fallenden Ballon zum Stillstand zu bringen. Es ist gleich dem doppelten Abtrieb, den der Ballon vor dem Ballastwurf besessen hat.

Da bei der Fallbewegung der Abtrieb des Ballons stets gleich dem Luftwiderstand ist, können wir auch setzen:

$$B_o - B = \frac{2\, k_o\, Q\, s_a\, v_o}{g}$$

Diese Form ist für die Praxis geeigneter, da sich v aus Beobachtungen bestimmen lässt, während die Bestimmung des Abtriebs auf Schwierigkeiten stossen dürfte. Wir haben folgenden Satz:

Das Minimum an Ballast, das man auswerfen muss, um die Fallbewegung eines Ballons aufzuheben, ist gleich dem doppelten Luftwiderstand, den der Ballon vor dem Ballastwurf durch das Fallen erfährt.

Es dürfte nicht unstatthaft sein, bei einem Freiballon besondere Instrumente anzubringen, um die Vertikalgeschwindigkeit zu messen. Vielleicht ist ein Anemometer, wie er zur Bestimmung der Windgeschwindigkeit in Luftkanälen u. s. w. dient, das geeignetste Instrument. Allein auch die Beobachtung des Registrirbarometers wird für den kundigen Fahrer genügende Anhaltspunkte zur Bestimmung der Vertikalgeschwindigkeit bieten. Auf jeden Fall wird die folgende Ballasttabelle für manche Freifahrten von Nutzen sein:

Ballasttabelle für einen 1000 m^3-Ballon.

Die folgenden Ballastmengen müssen noch zur Verfügung stehen, wenn der Ballon eine Vertikalgeschwindigkeit m/sec besitzt:

Fallgeschwindigkeit m/sec.	0,5	1	1,5	2	2.5	3	3,5	4	
Höhe des Ballons. 4000 m	1,2	4,9	11,0	19,5	30.5	44,0	59,5	78,1	kg
3000 »	1,4	5,5	12.5	22,2	34,6	50,0	67,6	88,6	»
2000 »	1,6	6,3	14,1	25,1	39,3	56,5	76,6	100,5	»
1000 »	1,8	7,1	16,0	28,4	44,3	63,8	86,4	113,4	»

Die obenstehende Tabelle ist mit einem Widerstandskoeffizienten 0,25 berechnet, der beinahe das Doppelte des im IV. Abschnitt ermittelten Werthes beträgt. Die Zahlen sind demgemäss als Maximalzahlen anzusehen.

Besitzt der Ballon ein anderes Volumen V^1, so sind diese Werthe mit $\left(\frac{V^1}{1000}\right)^{\frac{2}{3}}$ zu multipliziren, beispielsweise bei einem 2000 qm-Ballon mit: 1,59.

Sowohl aus dem oben gegebenen Gesetze als auch aus der Tabelle geht hervor, dass es bei gleichen Geschwindigkeiten leichter ist, den Ballon in grösseren Höhen zum Stillstand zu bringen als in tieferen Niveaus.

IV.

Der Aufstieg des Registrirballons „Strassburg" am 24. März 1899.

Wir wollen die bisher entwickelten Formeln auf den Aufstieg eines Registrirballons anwenden; wir werden sie hauptsächlich dazu benutzen, um die in den Formeln ent-

haltene Widerstandskonstante k_0 zu bestimmen. Von vorneherein wird zu erwarten sein, dass k_0 bei einem schlaffen Ballon andere Werthe hat, wie bei einem gefüllten Ballon. Der Widerstand, den bewegte Kugeln der Luft entgegensetzen, ist schon mehrfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen, die bei diesen gewonnenen Zahlen werden jedoch für uns wenig Werth haben, da die in Rede stehenden Bestimmungen für Kugeln aus festem, starrem Material gelten, während bei den Ballonbewegungen biegsame, mit Gas gefüllte Stoffkugeln in Betracht kommen.

Da es mir darauf ankommt, die Bewegung des schlaffen und gefüllten Ballons an ein und demselben Aufstieg zu untersuchen, wähle ich den Aufstieg des Registrirballons «Strassburg» am 24. März 1899. Der Ballon wurde an dem genannten Tage in den Morgenstunden nur auf etwa $^2/_3$ seines Volumens gefüllt und in diesem Zustande emporgelassen. Leider gestatteten es die Füllverhältnisse an dem Aufstiegplatz nicht, genau die Menge des eingelassenen Gases zu messen, auch der anfängliche Auftrieb konnte nicht bestimmt werden. Wir haben demgemäss auch die Aufgabe zu lösen, vermittelst unserer Formeln und der vom Ballon herabgebrachten Daten diese wichtigen Grössen ebenfalls zu bestimmen.

Beschäftigen wir uns zunächst mit der Ausrüstung und den Gewichtsverhältnissen des Ballons. Der Ballon «Strassburg» besitzt ein Volumen von 325 cbm und trug in einem rotirenden Ventilator zwei Thermographen und einen Barographen. Ferner war an ihm eine Vorrichtung angebracht, die den Zweck hatte, alle 5 Minuten bedruckte, mit der Adresse des meteorologischen Instituts versehene Postkarten abzuwerfen, um auf diese Weise, wenn möglich, die Bahn des Ballons näher kennen zu lernen.

Die Einzelheiten dieser Ausrüstung sollen an anderer Stelle näher beschrieben werden; dieselbe wird hier nur angeführt, um das Gewicht des Ballons zu erklären. Derselbe wog nämlich mit der Hülle und allen festen Theilen 78 kg. Es war in diesem Falle also nicht beabsichtigt, besonders grosse Höhen zu erreichen. Der Ballon besass leider kein Thermometer, um die Gastemperatur zu messen; dasselbe war wegen der ohnehin schon grossen Gewichte weggelassen worden. Ich werde sogleich auseinandersetzen, wie die Gastemperaturen trotzdem mit genügender Genauigkeit zu bestimmen sind.

Auf der Gasanstalt wurden während der Füllung verschiedene Dichtebestimmungen des Leuchtgases gemacht. Aus denselben ergibt sich, dass vor der Füllung der Bruch $\frac{S_g^0}{S_a^0}$ den Werth 0,415 hatte. Die Umstände, die beim Auflassen des Ballons eintraten, verursachten jedoch, dass das Füllgas des Ballons schliesslich bedeutend schlechter wurde. Zur Zeit des Aufstiegs wehte an der Erdoberfläche ein starker Wind, der zur Folge hatte, dass die Leine, die den Füllansatz verschloss, etwas zeitig gelöst werden musste. Der Ballon, der an der 20 m langen Halteleine hing, wurde wie ein Segel hin und her geschleudert, in den Ballon trat ohne Zweifel atmosphärische Luft, die den Zustand des Gases bedeutend verschlechterte. Es ergibt sich für uns die weitere Aufgabe, das spezifische Gewicht dieses neuen Füllgases zu bestimmen. Wir werden hierzu die Maximalhöhe, die der Ballon erreicht hat, bezw. die Formel D auf Seite 107 benutzen. Vorher jedoch wird es nothwendig sein, über die Temperatur, die das Füllgas während des Aufstieges angenommen hatte, einige Untersuchungen anzustellen.

Bestimmungen über die Gastemperatur eines Registrirballons sind mir bis jetzt nur von einer einzigen Auffahrt in genauerer Weise bekannt geworden. Wir verdanken sie dem Eifer der Herren Hermite und Besançon in Paris, die bei der internationalen Fahrt am 8. Februar 1897 im Innern des Ballons ein registrirendes Thermometer emporsandten.

Folgende kleine Tabelle gibt die Bestimmungen der Auffahrt wieder:

Aufstieg des Registrirballons «Aerophile».
II. internationale Fahrt. 18 Februar 1897. Aufstieg $10^h 12^m$.

Zeit	Druck	Lufttemperatur	Gastemperatur	Differenz
$10^h 15^m$	570 mm	+ 3°	+ 7°	4°
20	435	— 10°	— 3°	7°
25	360	— 19°	— 11°	8°
30	285	— 35°	— 16°	19°
35	220	— 55°	— 26°	29°
40	175	— 64°	— 30°	34°
45	135	— 63°	— 15°	48°
50	115	— 61°	— 4°	57°
55	108	— 58°	+ 1°	59°

Wir sehen, dass schon während des Aufstieges die Temperatur des Füllgases bedeutend höher war als die Lufttemperatur. Bei Erreichen der Maximalhöhe betrug die Differenz bereits 60°.[1]) Tragen wir die Differenz graphisch als Funktion der seit Beginn des Aufstiegs verflossenen Zeit auf, so finden wir, dass nahezu lineare Abhängigkeit besteht. Wir werden keinen grossen Fehler begehen, wenn wir annehmen, dass bei jedem Registrirballon die Verhältnisse angenähert dieselben sind, vorausgesetzt, dass heiterer Himmel und ununterbrochene Sonnenstrahlung vorliegt. Auf jeden Fall wird eine solche Annahme uns in den Stand setzen, die Gastemperatur bei einem Aufstieg, für welchen keine exakten Messungen vorliegen, angenähert zu bestimmen. Die nachfolgende Tabelle ergibt, dass am 24. März 1899 der Ballon «Strassburg» in ca. 29 Minuten die Maximalhöhe erreicht hat und dass in dieser eine Temperatur von 55° Celsius herrschte. Da der «Aerophile» sich in 40 Minuten um

[1]) In der Gleichgewichtslage wuchs der Unterschied noch mehr an und hob sich bis zu 80°.

60° über die Temperatur der umgebenden Luft erwärmt hat, ergibt sich für «Strassburg», annähernd gleiche Verhältnisse vorausgesetzt, eine Erwärmung von ca. 40°, so dass sich für die Maximalhöhe eine absolute Lufttemperatur (Nullpunkt — 273°) von 218° und eine Temperatur des Füllgases von 258° (— 15° C.) herausstellt.

Die Gleichung D) auf S. 106 lautete:

$$\frac{n - 1}{n} = \frac{\beta}{s_a}.$$

Der Minimaldruck betrug 226 mm, die zugehörige Temperatur — 55°. Hiermit findet man $s_a = \frac{s_a^o}{1 + \alpha t} \cdot \frac{p}{760} = 0{,}482$. Da $\beta = \frac{B}{V} = \frac{78}{325} = 0{,}240$ ist, folgt $n = 2{,}02$.

Um den Werth von n bei Beginn der Auffahrt zu finden, brauchen wir diesen Werth nur auf gleiche Temperaturen zu reduziren.

Da $n = \frac{s_a}{s_g} = \frac{s_a^o}{s_g^o} \cdot \frac{Tg}{Ta}$ ist, ergibt sich: $\frac{s_o^a}{s_g^o} = n_0 = 1{,}71$, wenn wir für Ta und Tg die oben gegebenen Temperaturen einsetzen.

Die Bestimmung auf der Gasanstalt hatte für n_0 den Werth 2,41 geliefert. Das Gas wurde demgemäss durch den Luftzutritt während des Ablassens auf die von obigen Zahlen gegebene Art und Weise verschlechtert.

Bevor wir die Rechnung weiter führen, wollen wir in der folgenden Tabelle die Daten zusammenstellen, die den Registrirapparaten des Sondballons entnommen sind, soweit sie für unsere Zwecke nöthig sind.

Aufstieg des Registrirballons «Strassburg».

VI. internationale Fahrt. 24. März 1899.

Zeit min.	Druck	Vertikale Geschwindigkeit (ausgeglichen) m/sec.	Lufttemperatur absolut	Gastemperatur absolut	n
0,0	742	0,0	274	274	1,71
1,3	705	6,2	270	272	1,72
2,5	660	6,7	268	272	1,74
3,8	622	7,0	265	272	1,74
5,0	583	7,2	261	270	1,78
6,3	541	7,7	257	268	1,78
7,5	503	8,3	252	265	1,80
8,8	462	9,0	248	264	1,81
10,1	425	7,6	246	264	1,83
11,3	401	6,2	244	264	1,85
12,6	377	5,2	242	264	1,86
13,8	355	4,6	240	264	1,88
15,1	341	4,2	239	265	1,92
16,4	330	3,8	236	265	1,92
17,6	315	3,6	234	265	1,93
18,9	299	3,4	232	265	1.95
20,1	291	3,4	230	266	1,97
21,4	281	3,6	228	265	1,98
22,6	271	3,9	227	266	2,00
30,0	226	0,0	218	258	2,02

Zu dieser Tabelle ist zu bemerken, dass die Geschwindigeiten direkt aus den Höhenzahlen gewonnen und nachher durch graphische Konstruktion auf die einzelnen Zeitpunkte reduzirt und ausgeglichen wurden. Die beigegebenen Drucke setzen Jedermann in den Stand, dieses Verfahren zu kontroliren. Die Gastemperaturen wurden mit der oben näher auseinander gesetzten Voraussetzung gewonnen, dass das Gas sich in der Maximalhöhe um 40° über die Lufttemperatur erwärmt habe und dass die Temperaturdifferenz proportional mit der Zeit wachse, eine Voraussetzung, die durch die Hermite'schen Messungen am 18. Februar 1897 hinlänglich gestützt ist.

Wir wollen nun zunächst untersuchen, ob die Tabelle erkennen lässt, in welcher Höhe der Ballon voll geworden ist. Die Geschwindigkeiten zeigen zunächst ein deutliches Anwachsen, um von 8,8 m nach Beginn des Aufstiegs allmählich abzunehmen. Das Anwachsen entspricht offenbar dem schlaffen Ballon, die Abnahme dem gefüllten. Wir werden nicht fehl gehen, wenn wir etwas später als 8,8 Minuten den Moment des Vollwerdens des Ballons legen, etwa 9 Minuten nach Anfang der Bewegung. Die Druckkurve ergibt für diesen Zeitpunkt einen Druck von 450 mm, dem eine Höhe von 3850 m und eine Luftdichte 0,853 entspricht.

Die Gasmenge, die diesen Angaben entspricht, berechnet man nach der Formel $\frac{s_a V_o}{n}$. Mit $s_a = 0{,}853$, $V_o = 325$ und $n = 1{,}82$ erhalten wir $G = 152$ kg.

Diese Gasmenge enthielt der Ballon vom Beginn des Aufstiegs bis zum Moment des Vollwerdens. An der Erdoberfläche entspricht ihr ein Volumen von 205 cbm.

Wir wollen jetzt die Reibungskonstante k_o berechnen und zwar zunächst für den gefüllten Ballon. Wir dürfen zu diesem Zweck die Daten der vorigen Tabelle erst nach 9 Minuten benutzen. Da unsere Formeln für die ersten Momente der Bewegung nicht gelten, werden wir die Zeitpunkte 10,1 Minuten und 11,3 Minuten bei dieser Rechnung ausser Acht lassen.

Zur Bestimmung von k_o ist im gefüllten Zustande des Ballons die Formel C zu benutzen, die, nach k_o aufgelöst, die Form annimmt:

$$k_o = \frac{g}{v^2} \frac{V}{Q} \left\{ \frac{n-1}{n} - \frac{\beta}{s_a} \right\}$$

Setzen wir $g = 9{,}81$, $V = 325$, $Q = 57$, $\beta = 0{,}240$, so haben wir k_o nach folgendem Ausdruck zu berechnen:

$$k_o = \frac{55{,}9}{v^2} \left\{ \frac{n-1}{n} - \frac{0{,}240}{s_a} \right\}$$

Die folgende Tabelle enthält die einzelnen Bestimmungen:

Zeit	k_o
12,6	0,27
13,8	0,31
15,1	0,37
16,4	0,43
17,6	0,42
18,9	0,42
20,1	0,40
21,4	0,33
22,6	0,32
Mittel:	0,36

Der Widerstandskoeffizient eines vollständig gefüllten Ballons ergibt sich aus den Bewegungen des Ballons «Strassburg» zu: 0,36.

Der Widerstand R, den ein solcher Ballon bei der Bewegung durch die Atmosphäre erhält, wird durch die Formel berechnet:

$$R = \frac{0.36\ v^2\ Q\ s_a}{g}\ (\mathrm{kg})$$

v. Loessel hat durch mannigfache Versuche folgendes Widerstandsgesetz für starre Kugel gefunden:

$$R = \frac{1}{3}\ \frac{v^2\ Q\ s_a}{g}$$

Der Koeffizient $^1/_3$ stimmt nahezu mit dem hier Gefundenen überein.

Ein gefüllter Ballon verhält sich in Bezug auf den Luftwiderstand nahezu wie eine starre Kugel.

Um k_o für den schlaffen Ballon zu finden, müssen wir die Formel anwenden:

$$k_o = \frac{g\ A}{v^2\ Q\ s_a}$$

Da $A = G(n-1) - B$ ist, können wir seine Werthe mit Hülfe der früher angegebenen Werthe von G und n für jeden Zeitpunkt leicht berechnen; Q ist ebenfalls mit der Zeit veränderlich. Bei einem auf mehr als $^2/_3$ seines Volumens gefüllten Ballons ist jedoch anzunehmen, dass sich die Werthe von Q nicht weit vom Maximalquerschnitt entfernen können. Der Ballon wird im schlaffen Zustande im vertikalen Innern ziemlich stark komprimirt, so dass fast immer der Querschnitt der Kugel im Horizontalschnitt herauskommt. Wir werden deswegen keinen grossen Fehler begehen, wenn wir Q zu allen Zeitpunkten des schlaffen Stadiums = 55 qm setzen. Die folgende Tabelle gibt die in verschiedenen Zeitunkten herrschenden Werthe von A und k_o:

Zeit	Auftrieb A	k_o
1,3 min	31 kg	0,12
2,5 »	34 »	0,12
3,8 »	34 »	0,11
5,0 »	41 »	0,14
6,3 »	41 »	0,13
7,5 »	44 »	0,12
8,8 »	45 »	0,12
	Mittel:	0,122

Der Widerstandskoeffizient, den ein schlaffer Ballon bei seiner Bewegung durch die Luft besitzt, ist also wesentlich geringer als der des vollen Ballons. Die Formel für den schlaffen Ballon lautet:

$$R = \frac{0{,}122\ v^2 Q s_a}{g}$$

k_o ist bei Ballon «Strassburg» ungefähr $^1/_3$ des Koeffizienten, der der Bewegung des vollen Ballons entspricht.

Ob dieses ein allgemeines Gesetz ist, oder ob k_o von dem Grade des Gefülltseins des Ballons abhängt, müssen weitere Untersuchungen lehren.

Wir wollen schliesslich die Zeiten berechnen, die der Ballon gebraucht hat, um voll zu werden resp. die Maximalhöhe zu erreichen. Da diese Zeiten durch die Registrirapparate gegeben sind, sollen diese Rechnungen dazu dienen, unsere Bestimmungen von k_o zu prüfen und die Genauigkeit unserer Formeln zu erweisen.

In den Formeln, die die Zeit geben, kommt die konstante $\mathfrak{B}$ vor. Diese ist zunächst zu berechnen.

Wir hatten gefunden

$$\mathfrak{B} = \frac{\mathfrak{B}_o}{1 + \delta\ s},\ \text{wo}\ \delta = \frac{2\ \alpha\ \sigma}{1 + \alpha\ \tau_o}\ \text{ist.}$$

σ und τ_o ist durch die Annahme zu bestimmen, dass die Vertikalvertheilung der Temperatur durch eine lineare Funktion der Luftdichte darstellbar ist. Wir haben demgemäss zu setzen $\tau = \tau_0 + \sigma\ s$. Die Temperaturregistrirungen des Ballons gestatten leicht die Bestimmungen dieser Konstanten. Wir wollen hier nur die Temperaturen an der Erdoberfläche und in der Maximalhöhe benutzen, d. h. die Bezeichnungen, dass τ für $s = 1{,}27 = 0^0$ und für $s = 0{,}481 = -55^0$ sein soll. Wir erhalten leicht $\tau_0 = -88{,}3$ $\sigma = 69{,}6$, so dass τ durch die Gleichung dargestellt wird

$$\tau = -88{,}3 + 69{,}6 \cdot s_a.$$[1]

δ wird mit diesen Werthen $= 0{,}753$, so dass wir für $\mathfrak{B}$ die Beziehung erhalten:

$$\mathfrak{B} = \frac{\mathfrak{B}_o}{1 + 0{,}573 \cdot s}.$$

$\mathfrak{B}_o$ ist nach Seite 102 $= \dfrac{s_o\ g}{P_o\ (1 + \alpha\ \tau_o)}$ zu setzen.

s_o ist $= 1{,}293052$, $P_o = 10332{,}81$ g.

[1]) Mendeleef (Archive des sciences phys. Genève, Mars 1876) stellte bekanntlich die vertikale Temperaturvertheilung in ähnlicher Weise als lineare Funktion des Drucks dar. Er fand, unter Benutzung der Glaicher'schen Fahrten $\tau_0 = -36^0$. Spätere Untersuchungen, die die Beobachtungen der Bergobservatorien benutzten, ergaben für die Temperatur an der Grenze der Atmosphäre kleinere Werthe (-40 bis -50^0). Unsere Rechnungen, die auf den Beobachtungen des Registrirballons beruhen, setzen diese Werthe noch tiefer, etwa -90 bis -100^0. Auch das ist noch zu hoch. Wir werden an anderer Stelle auf diese Untersuchungen zurückkommen.

Es wird folglich:

$$\mathfrak{B}_0 = \frac{1{,}293052}{10332{,}81\,(1 + \alpha\tau_0)} = \frac{0{,}00012514}{0{,}676} = 0{,}0001850.$$

Da wir in unseren Formeln die reziproken Werthe brauchen, können wir auch schreiben:

$$\frac{1}{\mathfrak{B}} = 5410\,(1 + 0{,}573\,s).$$

Wie bei der Ableitung auseinandergesetzt, sind bei den Zeitformeln für die Konstanten gewisse Mittelwerthe zu setzen. Es wird daher ein Vortheil sein, für $\mathfrak{B}$ eine kleine Tabelle zu rechnen, die seine Werthe für gewisse Werthe der Dichtigkeit s enthält.

Als Argument für diese Tabelle wählen wir der Bequemlichkeit halber nicht die Luftdichte s, sondern die Lufttemperatur τ.

$\frac{1}{\mathfrak{B}_m}$ bei verschiedenen Mitteltemperaturen:

10°	10430
0°	10055
— 10°	9680
— 20°	9320
— 30°	8950
— 40°	8580
— 50°	8215

Nach diesen Vorbereitungen wollen wir die Zeit berechnen, die der Ballon «Strassburg» gebraucht hat, um sich ganz zu füllen.

Die Formeln lauten:

$$t = \frac{2}{\mathfrak{B}_m}\left\{\frac{1}{v_0} - \frac{1}{v}\right\} \text{ und } v^2 = \frac{g\,A_m}{k^0 Q_m\,s_a}$$

Die Mitteltemperatur für die durchmessene Höhe ist nach der Tabelle auf Seite 110 — 10°. Folglich ist $\frac{1}{\mathfrak{B}_m} = 9680$ zu setzen. A_m ist nach Tabelle auf Seite 111 = 39.

$Q_m = 55$, $s_a^0 = 1{,}27$, $s_a = 0{,}847$, $k_0 = 0{,}12$ zu nehmen. Mit diesen Werthen erhalten wir

t = 523 Sekunden = 8,9 Minuten.

Dieser Werth stimmt beinahe genau mit dem aus den Registrirungen erhaltenen überein.

Um die Zeit zu finden, die nothwendig war, die Maximalhöhe zu erreichen, benutzen wir die Formeln:

$$t = \frac{1}{\mathfrak{B}_m h}\ \lg\text{ nat}\ \frac{h + v_0}{h - v_0}$$

$$h = \sqrt{\frac{n-1}{n}\,\frac{gV}{k_0 Q}},\quad v^2 = h^2 - \frac{gV}{k_0\,Q}\,\frac{\beta}{s_a}$$

Die Mitteltemperatur ist ungefähr — 40°. Das gibt $\frac{1}{\mathfrak{B}} = 8580$. Der Mittelwerth von n ist nach Tabelle auf Seite 110 = 1,93, k_0 ist = 0,36 zu setzen.

Berechnen wir zunächst h und v_0, so finden wir h = 8,65, v_0 = 5,56. t wird mit diesen Werthen: t = 992 log nat 3,61 = 2290 log 3,61 = 127,3 Sec. = 21,2 Min. Die Zeit, um die Maximalhöhe zu erreichen, betrug demgemäss 21,2 + 8,9 Min. = 30 Min., was ebenfalls mit den registrirten Zeiten gut übereinstimmt. Wir hätten die Zeitgleichungen, statt zur Verifikation, auch zur Bestimmung von k_0 benutzen hönnen. Auf jeden Fall erweist die von uns gebrachte Anwendung die Genauigheit, mit welcher unsere Formeln die Bewegung des Ballons darstellen.

Ich hoffe durch die vorstehenden Rechnungen gezeigt zu haben, wie nutzbringend die Kenntniss der Gesetze der Ballonbewegung auch für meteorologische und physikalische Untersuchungen sein kann, zumal wenn genaue Messungen der Gastemperatur und des Auftriebs vorliegen. Es ist nicht nur gelungen, das spezifische Gewicht des durch Luftmengung verdorbenen Füllgases, seine Menge, das anfängliche Volumen des Ballons und die Höhe, in welcher er voll geworden ist, zu bestimmen, sondern wir gelangten vermittelst unserer Formeln auch zur Kenntniss der Widerstandsgesetze. Ich schliesse, indem ich noch einmal auf die Nothwendigkeit der Messungen der Gastemperatur bezw. des Auftriebs und der Gewichte des Ballons hinweise.



Wie man eine Ballonbahn durch Beobachtungen von der Erdoberfläche aus verfolgen kann

an dem von Astronomen der Strassburger Sternwarte beobachteten Ballonaufstieg vom 24. März 1899 dargelegt

von

Otto Tetens.

Um eine Ballonauffahrt zu wissenschaftlichen Forschungen auszunutzen, ist es von Bedeutung, den vom Ballon eingeschlagenen Weg in Bezug auf die Zeit festzulegen. Fahren geschulte Beobachter mit, so kann das allerdings vom Ballon aus geschehen; da die Bemannung indess gewöhnlich nicht so stark ist, dass sie diesen Beobachtungen die wünschenswerthe Aufmerksamkeit schenken könnte, so wird man auch den Weg eines bemannten Ballons meist mit grösserer Genauigkeit von der Erdoberfläche aus bestimmen, wenngleich Wolken und zunehmende Entfernung dies erschweren und schliesslich ganz verhindern können. Bei einem unbemannten Ballon, der nicht etwa mit einem zuverlässig wirkenden, eigens für diesen Zweck konstruirten, automatisch arbeitenden photographischen Messapparat versehen ist, bleibt überhaupt keine Wahl, als ihn von der Erdoberfläche aus möglichst lange zu verfolgen, wenn man die etwa mitgeführten Registrirapparate kontrolliren will.

Es sind denn auch in dieser Beziehung schon öfter mehr oder weniger erfolgreiche Versuche angestellt worden. So hat 1873 oder 1874 Dr. Paul Schreiber in Chemnitz einen derartigen Versuch gemacht und darüber, sowie über einen späteren, von besserem Erfolge begleiteten, in der Meteorologischen Zeitschrift vom August 1886 berichtet. Er beobachtete mit seinem Assistenten zusammen an zwei die Endpunkte einer Standlinie bildenden Theodoliten.

Dasselbe Verfahren ist nun am 24. März d. Js. auf zwei hier bei Strassburg aufgelassene Ballons angewendet worden, deren Beobachtung der Direktor der Kaiserlichen Universitätssternwarte, Prof. Dr. Becker, auf den Vorschlag des Herrn Prof. Dr. Hergesell angeordnet hatte.

Das eine Instrument, ein Theodolit mit Nonienablesung bis auf 10″, stand auf der Sternwarte, Herr Dr. Kobold stellte damit den Ballon ein, Herr Ebell las die Kreise ab, der Pförtner und Rechner der Sternwarte schrieb die Kreisablesungen sowie die Uhrangaben nieder. Auf dem Ballonplatz bediente ich das Instrument und diktirte dem Diener und Mechaniker der Sternwarte die Uhrangaben und Kreisablesungen. Das von mir benutzte Instrument war ein Mikroskoptheodolit. Ich wandte nur je eins der beiden paarweise gegenüberstehenden Mikroskope an, und zwar, ohne mich der Schrauben zu bedienen, so, dass ich an einem Zahn des Rechens die ganzen Bogenminuten schätzte. Da die Kreise von 10 zu 10 Minuten getheilt sind, machte dies keine Schwierigkeit.

Der zuerst aufgelassene unbemannte Ballon bewegte sich so schnell, dass man ihn, besonders als er in kleine Zenithdistanz gelangte, lange Zeit wieder suchen musste, bevor die nächste Beobachtung gelang. Im Ganzen sind von diesem Ballon auf jeder Station nur 6—7 Einstellungen beider Koordinaten in den ersten 13 Minuten erhalten worden, bis er für den Ballonplatz von einer Wolke verdeckt wurde. In Folge dessen sind auch die Ergebnisse nicht so sicher ausgefallen, dass eine genauere Besprechung hier angezeigt erschiene. Die im Allgemeinen für solche Beobachtungen empfehlenswerthe Methode, zuerst aus den Einstellungen der beiden Horizontalkreise die Horizontalbewegung des Ballons zu ermitteln und dann aus jeder einzelnen Zenithdistanzmessung die Höhe abzuleiten, konnte hier nur in wiederholter Näherung zu einem einigermassen sicheren Ziele führen, indem dabei die Annahme zu Hülfe gezogen werden musste, dass die Geschwindigkeit des Ballons, insbesondere im vertikalen Sinne, ohne wesentliche Schwankungen verlaufen sei, so dass sich die aus den Beobachtungen der einen Station abgeleiteten Höhenzahlen gut in die Reihe der aus den Beobachtungen der anderen Station ermittelten einfügten. Auf diese Weise ergab sich für den Registrirballon bei einer, während der ganzen gemeinsamen Beobachtungszeit ziemlich gleichförmigen vertikalen Geschwindigkeit von 5—8 m in der Sekunde, dass er sich in horizontaler Beziehung während der ersten $1^1/_2$—2 Minuten etwa 600 m weit nach SSW bewegt hat, dann etwa 5 Minuten lang in westlicher Richtung etwa 700 m weitergezogen ist, bis er diese Richtung ziemlich plötzlich mit der entgegengesetzten vertauscht hat, so dass er sich 11 Minuten nach dem Aufsteigen wieder über dem Punkte — 600 m SSW vom Aufsteigeorte — befand, den er 9 Minuten vorher schon einmal passirt hatte. Das erste Mal hatte er dabei eine Meereshöhe von etwa 1000, das zweite Mal von nahezu 5000 m gehabt. In einer Höhe von etwa 3000 m war er aus der westlichen in die östliche Richtung umgekehrt.

Mehr als dieser etwas summarische Ueberblick lässt sich aus dem während der 13 ersten gemeinsamen Beobachtungsminuten erhaltenen Beobachtungsmaterial nicht ableiten. Bei dem rapiden Aufsteigen des Ballons und bei der dadurch hervorgerufenen schnellen Aenderung in seiner Horizontalbewegung wäre die doppelte oder dreifache Dichtigkeit der Einstellungen erforderlich gewesen, um seine Bahn auch in den Einzelheiten genauer festlegen zu können. Indess gestatteten die zur Verfügung stehenden, für den vorliegenden Zweck nicht geeigneten Instrumente kein schnelleres Arbeiten.

Wesentlich günstiger gestaltete sich die Beobachtung

des zweiten, bemannten Ballons. Da er sich viel langsamer als der Registrirballon erhob, liess er sich stets in aller Ruhe einstellen, kam überhaupt nicht in kleine Zenithdistanzen und blieb, während man den Kreis ablas, namentlich als er sich weiter entfernt hatte, fast jedes Mal im Gesichtsfeld. Auch dieser Ballon ist aus der Anfangs westlichen Bewegungsrichtung in grösserer Höhe in die entgegengesetzte übergegangen, doch hatte er sich inzwischen soweit in horizontalem Sinne entfernt, dass er schon vor der Umkehr in Dunst und Wolken verschwand. Während der bis dahin seit dem Aufsteigen verflossenen 50 Minuten gelangen auf jeder der beiden Stationen 36 Zenithdistanzmessungen. Diese ergeben mit Hülfe der gleichmässig dazwischen angestellten, ungefähr ebenso zahlreichen Azimutheinstellungen, eine recht sichere Ballonbahn. Wie ich diese abgeleitet habe, und wie sie dabei herausgekommen ist, möchte ich im Folgenden kurz mittheilen.

Um das Ganze auf ein bestimmtes Koordinatensystem zu beziehen, sind auf beiden Stationen einige durch ihre Koordinaten in Bezug auf den elsässischen Dreieckspunkt I. Ordnung Sausheim festgelegte Vermessungspunkte anvisirt. Hat man auf einer Station P drei solche Punkte, P_1, P_2, P_3, anvisirt, von denen man weiss, dass der durch sie gelegte Kreis nicht in unmittelbarer Nähe bei der Station vorbeigeht, so kann man die Koordinaten der Station in folgender Weise leicht ermitteln.

Man wählt die Reihenfolge der von P aus anvisirten 3 Punkte von links nach rechts so, dass $\angle P_1PP_2$ ($= \alpha$) und $\angle P_2PP_3$ ($= \beta$) jeder kleiner als 180^0 wird. Die rechtwinkligen Koordinaten seien für $P : x, y$, für $P_1 : x_1, y_1$, für $P_2 : x_2, y_2$, für $P_3 : x_3, y_3$ (wobei x nach Norden, y nach Osten positiv gerechnet sei).

Man berechnet dann:

$$\text{tg}\,(P_1P_2) = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}, \quad P_1P_2 = \frac{y_2 - y_1}{\sin\,(P_1P_2)} = \frac{x_2 - x_1}{\cos\,(P_1P_2)}$$

$$\text{tg}\,(P_3P_2) = \frac{y_2 - y_3}{x_2 - x_3}, \quad P_3P_2 = \frac{y_2 - y_3}{\sin\,(P_3P_2)} = \frac{x_2 - x_3}{\cos\,(P_3P_2)}.$$

Hier bezeichnet (P_1P_2) den Richtungswinkel des von P_1 nach P_2 gehenden Strahls, d. h. den Winkel, den dieser Strahl mit dem positiven Aste der X-Axe des Koordinatensystems, in dem Sinne nach dem positiven Aste der Y-Axe zu macht, ist also bis auf einen kleinen Korrektionsbetrag gleich dem Azimuth, unter dem P_2 von P_1 aus beobachtet wird.

Dieser Korrektionsbetrag ist die sogenannte Meridiankonvergenz, d. h. der Winkel, den der Meridian des Ortes P_1, auf dem man den Richtungswinkel misst, mit dem Meridian des Ursprungs des gewählten Koordinatensystems bildet. Dieser Winkel hängt von der west-östlich gerechneten Koordinate y_1 des Beobachtungsortes P_1 und von dessen geographischer Breite φ_1 ab, und besitzt, in Bogenminuten ausgedrückt, den Betrag

$$\text{Meridiankonvergenz} = N_1 .\ y_1 .\ \text{tang}\ \varphi_1 .$$

Hierin ist y_1 in Metern auszudrücken, und es ist zu setzen: $\log N_1 = 6{,}7309 - 10$ für $\varphi_1 = 45^0$

» $N_1 = 6{,}7308 - 10$ » $\varphi_1 = 49^0$

» $N_1 = 6{,}7307 - 10$ » $\varphi_1 = 53^0$

» $N_1 = 6{,}7306 - 10$ » $\varphi_1 = 57^0$.

Hiernach ergibt sich z. B. für die Breite von Strassburg ($\varphi_1 = 48^0 35'$), dass die Meridiane für je 1,64 km um 1 Bogenminute konvergiren.

Bei der Berechnung von P_1P_2 sowie von P_3P_2 wählt man den ersten oder den zweiten Ausdruck, je nachdem die den Zähler der betreffenden Ausdrücke bildende Differenz der y oder die der x den grösseren Betrag besitzt.

Die Berechnung der Koordinaten x und y des Punktes P geht dann leicht in folgender Weise weiter:

$$\gamma = (P_1P_2) - (P_3P_2), \quad \varphi + \psi = 360^0 - (\alpha + \beta + \gamma)$$

$$\text{ctg}\ \lambda = \frac{P_3P_2}{\sin\ \beta} : \frac{P_1P_2}{\sin\ \alpha},$$

$$\text{tg}\ \frac{\varphi - \psi}{2} = \text{tg}\ \frac{\varphi + \psi}{2}\ \text{ctg}\ (\lambda + 45^0).$$

Hierin ist $\frac{\varphi - \psi}{2}$ stets als (positiver oder negativer) spitzer Winkel zu wählen.

$$\varphi = \frac{\varphi + \psi}{2} + \frac{\varphi - \psi}{2}, \quad \psi = \frac{\varphi + \psi}{2} - \frac{\varphi - \psi}{2},$$

$$P_1P = \frac{P_1P_2}{\sin\ \alpha} \sin\ (\alpha + \varphi), \quad P_3P = \frac{P_3P_2}{\sin\ \beta} \sin\ (\beta + \psi),$$

$$P_2P = \frac{P_1P_2}{\sin\ \alpha} \sin\ \varphi = \frac{P_3P_2}{\sin\ \beta} \sin\ \psi\ \text{(zur Kontrolle).}$$

$$(P_1P) = (P_1P_2) + \varphi, \quad (P_3P) = (P_3P_2) - \psi,$$

$$y = y_1 + P_1P . \sin\ (P_1P) = y_3 + P_3P . \sin\ (P_3P)$$

$$x = x_1 + P_1P . \cos\ (P_1P) = x_3 + P_3P . \cos\ (P_3P).$$

Hat man mehr als 3 bekannte Punkte, z. B. 4 anvisirt, so kann man entweder das vorstehend dargelegte Verfahren 4 Mal anwenden, nämlich jedes Mal einen der 4 Punkte unberücksichtigt lassen, und dann aus den 4 Einzelergebnissen das Mittel nehmen, oder man kann sich mit der günstigsten der 4 Kombinationen zu 3 begnügen, d. h. man lässt den Punkt weg, dessen Messung als die ungenaueste erscheint, oder, wenn sich alle 4 Punkte gleich genau haben einstellen lassen, wählt man die 3 aus, bei denen sich der Kreis, den man durch sie hindurchlegen kann, am weitesten von der zu bestimmenden Station entfernt hält. Man kann, wenn mehr als 3 Punkte eingestellt sind, ein Ausgleichungsverfahren anwenden; dessen Darlegung würde mich aber hier zu weit führen.

Auf diese Weise finden sich nun für die beiden Stationen die folgenden Koordinaten:

Ballonplatz: $x = + 89\,459.0$, $y = + 26\,517.8$

Sternwarte: $x = + 88\,210.2$, $y = + 28\,062.9$.

Zur Kontrolle wurde auf beiden Stationen mit Hülfe der Sonne und der mitgeführten Chronometer, deren Korrektion bekannt war, das Azimuth der anvisirten Punkte bestimmt und in Uebereinstimmung mit den durch die

Koordinatenrechnung erhaltenen und um die abgeleitete Meridiankonvergenz verbesserten Richtungswinkeln gefunden. Um auch für die beiden Stationen zuverlässige Werthe für die Höhe über dem Meeresspiegel zu gewinnen, wurden einige möglichst nahe gelegene Punkte von bekannter Höhe und bekannten Horizontalkoordinaten anvisirt und deren Zenithdistanz gemessen. Aus den rechtwinkligen Horizontalkoordinaten berechnet man die Horizontalprojektion der Entfernung eines solchen Punktes nach dem pythagoräischen Lehrsatz und hat dann diese Entfernung einfach mit der Cotangente der gemessenen Zenithdistanz zu multipliziren, um die Höhe des eingestellten Punktes über dem Niveau der Beobachtungsstation zu erhalten. Auf diese Weise ergab sich die Höhe des Instruments auf dem Ballonplatz zu 138 m, des Instruments auf der Sternwarte zu 153 m über dem Meeresspiegel.

Die bei allen diesen Vorbereitungsrechnungen benutzten Horizontal- und Höhenkoordinaten der anvisirten Punkte verdanke ich der gefälligen Mittheilung der Kaiserlichen Katasterverwaltung.

Um mit kleinen Koordinatenbeträgen rechnen zu können, wurde schliesslich noch das Instrument auf dem Ballonplatz als Koordinatenursprung eingeführt, die Richtung der X-Achse aber der Einfachheit wegen parallel dem Meridian von Sausheim gelassen, so dass sie nun auf dem Ballonplatz um den Betrag der Meridiankonvergenz, d. i. um 16 Bogenminuten vom Meridian in dem Sinne von Norden nach Osten abweicht. In diesem System besitzt dann das Instrument auf der Sternwarte die Koordinaten:

$$y = + 1545.1 \text{ m}, \quad x = - 1248.8 \text{ m}.$$

Was nun die eigentlichen Ballonbeobachtungen betrifft, so bestanden sie darin, dass die Chronometerzeiten beobachtet wurden (und zwar bis auf ganze oder halbe Sekunden genau), zu denen abwechselnd der horizontale und der vertikale Faden des festgestellten Fernrohrs den Ballon halbirte. Dazu wurde dann der vertikale oder der horizontale Kreis abgelesen. Um Ausgangspunkte für die Zählung der Zenithdistanz und des Azimuths zu gewinnen, wurden die Anhaltspunkte von bekannten Koordinaten vorher und nachher in beiden Fernrohrlagen eingestellt. Die vertikale Axe beider Instrumente wurde mit Hülfe der Setzlibellen stets bis auf kleine Bruchtheile der Bogenminute lothrecht gehalten, so dass die Abweichungen von der Lothlinie für den vorliegenden Zweck nicht berücksichtigt zu werden brauchten. Sowohl am Horizontal- wie am Vertikalkreis zeigte die Einstellung der Anhaltspunkte während der Dauer der Ballonbeobachtungen keine in Betracht kommenden Abweichungen. Das Instrument auf dem Ballonplatz stand auf einem ziemlich leichten aber festen Stativ, auf der Sternwarte konnte ein Sandsteinpfeiler auf der Plattform des Refraktorbaues benutzt werden.

Es wurde nun zunächst mit Hülfe der Ablesungen der beiden Horizontalkreise die Horizontalprojektion des Ballonweges ermittelt. Zu diesem Zwecke wurde aus den Einstellungen der bekannten Objekte und deren bei dem oben mitgetheilten Rechnungsverfahren gefundenen Richtungswinkeln die Ablesung berechnet, die man an jedem der beiden Horizontalkreise erhalten hätte, wenn man das Fernrohr parallel dem Meridian von Sausheim gestellt hätte. Zieht man diese Ablesung von jeder Ballonablesung ab, so ergibt sich der auf das gewählte Koordinatensystem bezogene Richtungswinkel für jeden am Vertikalfaden beobachteten Durchgang des Ballons.

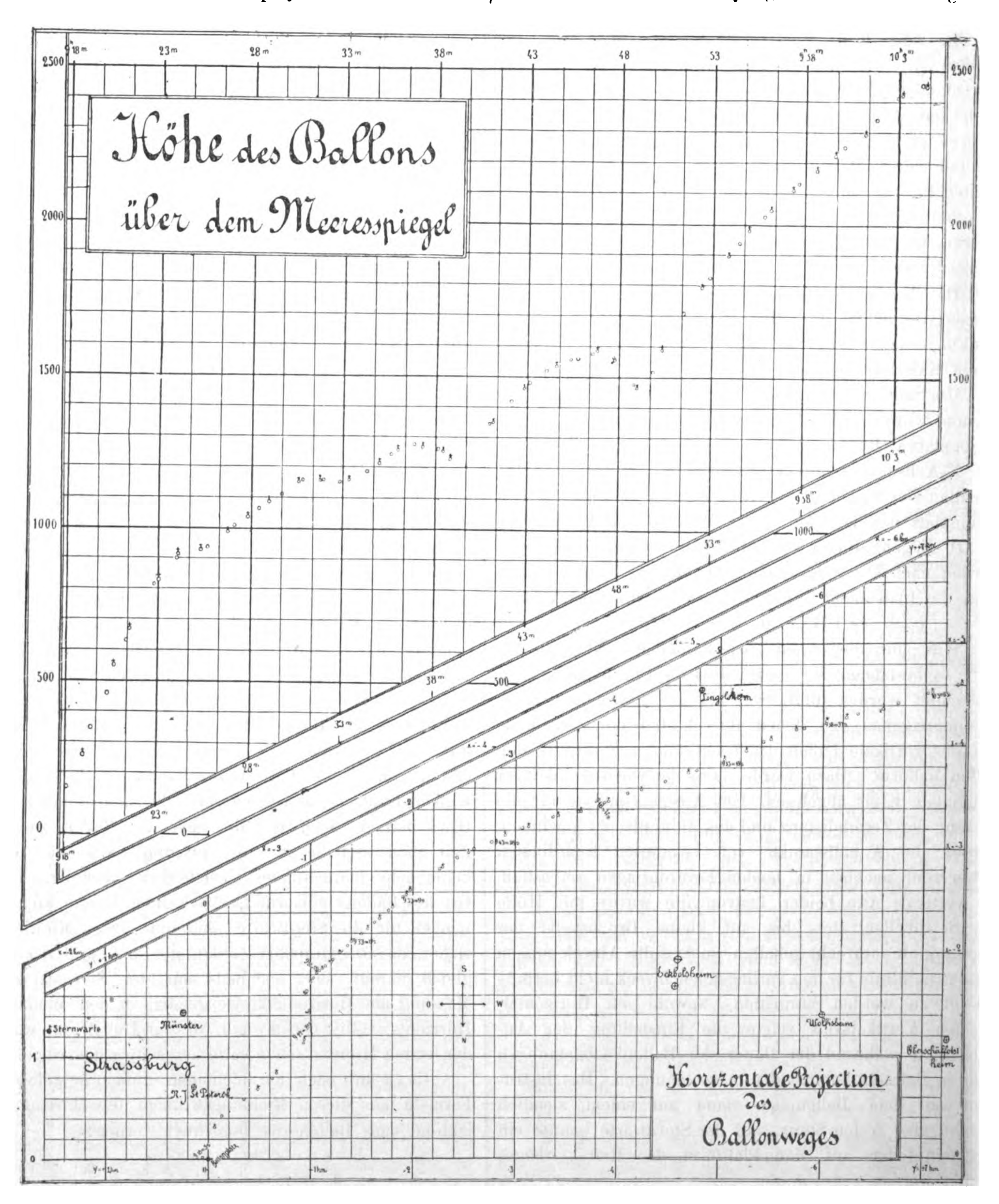
Für den Augenblick der Abfahrt des Ballons war es erwünscht, den Werth des Richtungswinkels zu erhalten, wie er auf der Sternwarte hätte gefunden werden müssen, wenn der Ballon dort schon beim Loslassen sichtbar gewesen wäre. Die Koordinaten des Ballons ergaben sich aber für diesen Augenblick aus der Einstellung mit dem Instrument auf dem Ballonplatz in Verbindung mit der durch Abschreiten ermittelten Entfernung des Ballons von diesem Instrument genau genug, um daraus für die Sternwarte den gewünschten Richtungswinkel (nach ganz einfachen Formeln) ableiten zu können. Die so für beide Stationen vom Augenblicke des Aufsteigens an erhaltenen Werthe der Richtungswinkel wurden auf Millimeterpapier eingezeichnet und durch Kurven verbunden. Diesen Kurven konnte man nun mit hinreichender Sicherheit entnehmen, wie der horizontale Richtungswinkel nach dem Ballon von jeder der beiden Stationen aus in jedem Augenblick beobachtet worden wäre, als man die Zenithdistanz des Ballons auf einer der beiden Stationen bestimmte. Wir erhalten so für die Zeit jeder der 72 Zenithdistanzbestimmungen die beiden zugehörigen Richtungswinkel des Ballons nahezu mit derselben Genauigkeit, als wenn diese Richtungswinkel gleichzeitig mit den Zenithdistanzen gemessen worden wären. Nur einzelne der allerersten von diesen den Kurven entnommenen Richtungswinkeln besitzen eine Unsicherheit, die nahezu einen halben Grad beträgt, doch befindet sich der Ballon zu dieser Zeit noch so nahe auch an der Sternwarte, dass daraus keine sehr beträchtliche Unsicherheit über den wahren Ort des Ballons entspringt. Auch die 4 letzten Richtungswinkel für die Sternwarte sind um einige Minuten unsicher, da sie extrapolirt werden mussten, weil der Ballon gleich darauf, ehe nochmals auf der Sternwarte eine Messung am Horizontalkreise gelang, in den Wolken des Horizonts völlig verschwand, dessen Dunst ihn während der letzten Minuten schon hatte sehr schwach werden lassen

Es ist nun nach den folgenden, einfach herzuleitenden Formeln aus diesen Richtungswinkeln die Horizontalprojektion jedes Ballonortes berechnet worden:

$$\xi_1 = \frac{b - a \cdot \operatorname{tg} \vartheta_2}{\operatorname{tg} \vartheta_1 - \operatorname{tg} \vartheta_2}; \qquad \eta_1 = \xi_1 \operatorname{tg} \vartheta_1;$$

und zur Kontrolle: $\eta_1 - b = (\xi_1 - a) \operatorname{tg} \vartheta_2$.

Hier bezeichnen a und b die X- und Y-Koordinaten der zweiten Station, ξ_1 und η_1 die X- und Y-Koordinaten des Ballons, ϑ_1 und ϑ_2 die von der ersten und zweiten Station aus gesehenen horizontalen Richtungswinkel des Ballons. Die so erhaltenen Ballonprojektionen sind auf der unteren Hälfte der beiliegenden Darstellung eingetragen. Die positive X-Axe (16 Minuten von der Nordrichtung abweichend) ist nach unten, die positive Y-Axe (16 Minuten von der Ostrichtung abweichend) ist nach links gerichtet. Die Orte stellen also diejenigen Punkte der Umgebung



Höhe und Horizontalprojection des bemannten Ballons, aufgestiegen bei Strassburg am Vormittage des 24. März 1899.

von Strassburg dar, über denen sich der bemannte Ballon am Vormittag des 24. März 1899 in den Augenblicken befunden hat, in denen auf der Sternwarte oder auf dem Ballonplatz ein Durchgang des Ballons durch den Horizontalfaden, d. h. eine Zenithdistanz des Ballons, beobachtet worden ist. Fand dies auf der Sternwarte statt, so ist der Ballonort durch einen Kreis mit angehängtem Kreuz dargestellt, während ein Kreis allein die gleichzeitige Zenithdistanzmessung auf dem Ballonplatz bezeichnet. Etwa alle 5 Minuten ist auch die Zeit hinzugeschrieben.

Aus den Zenithdistanzbeobachtungen selbst ist sodann in Verbindung mit den so abgeleiteten Werthen der Horizontalkoordinaten (und der Richtungswinkel) der Höhenunterschied des Ballons gegen die jeweilige Beobachtungsstation und daraus die Meereshöhe für den Augenblick jeder dieser Zenithdistanzmessungen ermittelt. Hierzu dienten zunächst die Formeln:

$$\Delta h_1 = \operatorname{ctg} z_1 \cdot \frac{y}{\sin \vartheta_1} = \operatorname{ctg} z_1 \cdot \frac{x}{\cos \vartheta_1}$$

für den Ballonplatz, und

$$\Delta h_2 = \operatorname{ctg} z_2 \cdot \frac{y-b}{\sin \vartheta_2} = \operatorname{ctg} z_2 \cdot \frac{x-a}{\cos \vartheta_2}$$

für die Sternwarte.

Wegen der Erdkrümmung und der Strahlenbrechung in der Atmosphäre, sowie wegen der Meereshöhe der Beobachtungsorte hat man dann noch etwas hinzuzufügen, um die Meereshöhe des Ballons zu bekommen.

Die aus den zuletzt angegebenen Formeln erhaltenen Höhenwerthe beziehen sich nämlich auf Ebenen, die durch jedes Beobachtungsinstrument senkrecht zur Richtung der Schwere gelegt sind. Die nach abwärts gekrümmte Erdoberfläche liegt aber tiefer unter dem Ballon als eine solche Ebene; die Höhe des Ballons muss also vermehrt werden, und zwar um den Betrag $\frac{A^2}{D}$, wenn A den Horizontalabstand des Ballons von dem fraglichen Instrument und D den Erddurchmesser bezeichnet.

Mittlere Zeit Strassburg			Ballonplatz oder Sternwarte	y (östlich positiv) m	x (nördlich positiv) m	Höhe über dem Meeresspiegel m
Uhr	Min.	Sek.				
9	18	5	B.	+ 51	— 3	150
9	18	58,5	St.	— 62	— 302	257
9	19	23	B.	— 133	— 403	345
9	20	18	B.	— 351	— 592	456
9	20	47,5	St.	— 484	— 690	551
9	21	17	B.	— 620	— 799	631
9	21	27,5	St.	— 667	— 839	668
9	22	46	B.	— 923	— 1127	813
9	22	59	St.	— 933	— 1170	829
9	23	59	B.	— 979	— 1440	900
9	24	0	St.	— 973	— 1437	911
9	25	17,5	St.	— 948	— 1603	925
9	25	38	B.	— 951	— 1632	936
9	26	44,5	St.	— 1001	— 1729	987
9	27	7	B.	— 1022	— 1760	1006
9	27	48,5	St.	— 1056	— 1805	1036
9	28	22	B.	— 1082	— 1831	1063
9	28	59,5	St.	— 1113	— 1859	1086
9	29	39	B.	— 1147	— 1881	1106
9	30	35,5	St.	— 1201	— 1925	1151
9	30	43	B.	— 1208	— 1932	1156
9	31	48	St.	— 1281	— 2001	1155
9	31	52	B.	— 1286	— 2006	1155
9	32	49	B.	— 1360	— 2078	1152
9	33	19	St.	— 1400	— 2118	1157
9	34	18	B.	— 1492	— 2199	1187
9	34	55,5	St.	— 1558	— 2250	1213
9	35	31	B.	— 1626	— 2301	1240
9	35	58	St.	— 1677	— 2340	1256
9	36	50	B.	— 1760	— 2415	1273
9	37	19	St.	— 1798	— 2453	1269
9	38	9	B.	— 1900	— 2556	1261
9	38	22,5	St.	— 1924	— 2574	1254
9	38	49	St.	— 1969	— 2613	1228
9	40	59	B.	— 2258	— 2824	1344
9	41	2	St.	— 2268	— 2833	1347
9	42	7	B.	— 2421	— 2928	1417
9	42	46	St.	— 2546	— 2990	1460
9	43	2	B.	— 2597	— 3014	1479
9	43	58	B.	— 2773	— 3092	1517
9	44	34,5	St.	— 2907	— 3146	1532
9	45	21	B.	— 3063	— 3206	1554
9	45	39	St.	— 3130	— 3232	1558
9	46	31	B.	— 3376	— 3327	1576
9	46	40,5	St.	— 3417	— 3340	1583
9	47	39	B.	— 3619	— 3381	1562
9	47	41,5	St.	— 3627	— 3382	1557
9	48	47	B.	— 3866	— 3465	1476
9	48	57,5	St.	— 3903	— 3478	1462
9	49	45	B.	— 4095	— 3551	1513
9	50	15,5	St.	— 4227	— 3595	1583
9	51	22	B.	— 4460	— 3669	1706
9	52	26	St.	— 4692	— 3752	1792
9	52	50	B.	— 4774	— 3779	1822
9	53	49	St.	— 5040	— 3877	1896
9	54	29	B.	— 5156	— 3916	1939
9	54	56,5	St.	— 5248	— 3957	1978
9	55	45	B.	— 5419	— 4047	2023
9	56	5,5	St.	— 5497	— 4079	2042
9	57	16,5	St.	— 5742	— 4174	2108
9	57	36	B.	— 5812	— 4197	2128
9	58	33	St.	— 6030	— 4256	2173
9	59	33,5	St.	— 6229	— 4298	2222
10	0	3	B.	— 6343	— 4316	2250
10	1	10	St.	— 6593	— 4378	2291
10	1	45	B.	— 6738	— 4423	2339
10	2	57	B.	— 7028	— 4523	2411
10	3	8,5	St.	— 7073	— 4537	2416
10	4	13	B.	— 7315:	— 4609:	2451:
10	4	28	St.	— 7357:	— 4618:	2450:
10	5	45	B.	— 7502::	— 4625::	2468::
10	7	7	St.	— 7642::	— 4628::	2456::

Die Strahlenbrechung bewirkt, dass der Ballon höher beobachtet wird, als er in Wirklichkeit steht, wirkt also in entgegengesetztem Sinne wie die Erdkrümmung. Die Depression der Lichtstrahlen beträgt 13% von der der Erdoberfläche. Man hat also nur 87% von dem eben angegebenen Ausdruck $\frac{A^2}{D}$ als Reduktion anzusetzen. Fügt man hierzu noch die angegebenen Werthe der Höhe jedes der beiden Instrumente über dem Meeresspiegel, so ergibt sich im Ganzen ein für jede einzelne Beobachtung der folgenden Zusammenstellung zu entnehmender Reduktionsbetrag:

Horizontal-abstand des Ballons von der Beobachtungs-station.	Reduktion der ermittelten Höhenunterschiede auf Meereshöhe.	
	Für den Ballonplatz.	Für die Sternwarte.
	+ 138 m	+ 153 m
2.70 km		
	+ 139 »	+ 154 »
4,70 »		
	+ 140 »	+ 155 »
6,05 »		
	+ 141 »	+ 156 »
7,17 »		
	+ 142 »	+ 157 »
8,13 »		
	+ 143 »	+ 158 »
8,98 »		
	+ 144 »	+ 159 »
9,77 »		

Die so abgeleiteten Werthe der Höhe des Ballons über dem Meeresspiegel findet man in der oberen Hälfte der beigefügten Darstellung mit den schon angegebenen Zeichen eingetragen. Die von links nach rechts gezählte Abscisse bedeutet die Zeit, von 5 zu 5 Minuten bezeichnet, die von unten nach oben gezählte Ordinate bedeutet die Meereshöhe, von 500 zu 500 Meter bezeichnet. Ausserdem gebe ich die gefundenen Höhenwerthe in der vorstehenden Uebersicht zusammen mit den für dieselben Zeitpunkte ermittelten Horizontalkoordinaten.

Man kann sie daraus genauer als aus den stark verkleinerten Zeichnungen entnehmen. Aus der graphischen Darstellung geht aber deutlich hervor, dass die auf der Sternwarte und die auf dem Ballonplatz beobachteten Höhen gut zusammenstimmen. Dazu ist allerdings von den 36 Zenithdistanzen jeder Station je eine um einen Grad vermehrt worden, und zwar um 9 Uhr 23 Min. 59 Sek. auf dem Ballonplatz und um 9 Uhr 31 Min. 48 Sek. auf der Sternwarte. Bei unveränderter Annahme der Originalablesungen erhielte man für die beiden Beobachtungen um 36 und 58 Meter grössere Ballonhöhen, die in ihrer erheblichen Abweichung vom benachbarten Laufe des Ballons gegen die sonst vorhandene glatte Uebereinstimmung stark abstechen würden und also auf Ablesefehler hindeuten.

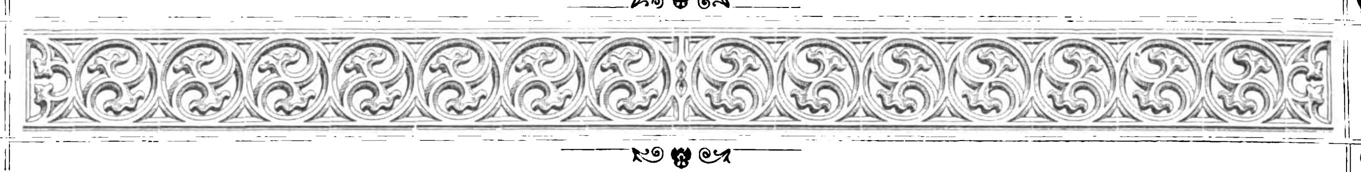
Besonders das Instrument auf der Sternwarte musste leicht zu solchen Fehlern führen, weil daran die Nonien sehr lang und die Kreise doppelt beziffert sind. Da solche Beobachtungen überdies in grosser Hast angestellt werden müssen, so wird es sich namentlich bei der Verfolgung von schnell steigenden Ballons empfehlen, Registrirtheodolite zu verwenden, deren Aufzeichnung man später in aller Ruhe ablesen und kontrolliren kann. Dieser Grund war es auch, der mich 1896 veranlasste, als ich am meteorologisch-magnetischen Observatorium zu Potsdam mit Wolkenmessungen beschäftigt war, dem Herrn Prof. Sprung zur Beobachtung der dort mehrfach aufgelassenen kleinen Pilotballons eine für den vorliegenden Zweck vervollkommnete Form des bereits mehrere Jahre früher von Herrn R. Wurtzel in Spandau construirten und in den Mittheilungen der Gesellschaft von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik beschriebenen Registrirtheodoliten vorzuschlagen. Wegen ihres einfachen Baues und der bis auf 1 oder 2 Bogenminuten gehenden Genauigkeit ihrer Ablesungen werden diese, vom Mechaniker Rosenberg in Berlin hergestellten Registrirtheodolite dem 1897 veröffentlichten Hermite'schen Dromographen wahrscheinlich vorzuziehen sein. Sie erinnern im wesentlichen vielfach an den vor 40 Jahren von dem jetzigen Director der Deutschen Seewarte, Geheimrath Dr. Neumayer, konstruirten und vorzugsweise zur Beobachtung von Sternschnuppen und ähnlichen Himmelserscheinungen bestimmten Meteorographen, dessen Beschreibung und Abbildung man in seinem Werke: «Discussion of the meteorological and magnetical observations made at the Flagstaff observatory, Melbourne», findet. — Mit diesen eigens für Ballonbeobachtungen konstruirten, aber auch zu verwandten Zwecken dienlichen Instrumenten bekommt man ohne besondere Mühe zwei oder drei Einstellungen beider Koordinaten in der Minute und verliert auch bei schnellster Ballonbewegung den Ballon kaum aus dem etwa 9° betragenden Gesichtsfeld.

Für die vortheilhafteste Gestaltung der Beobachtungsumstände wird man auf die zweckmässige Wahl der Beobachtungsorte besonderen Werth zu legen haben. Hat man nur zwei Instrumente zur Verfügung, so wird man die Basis wo möglich senkrecht zur vorherrschenden Windrichtung legen. Besteht die Erwartung, dass man den Ballon bis auf weite Entfernung oder bis zu einer grossen Höhe werde verfolgen können, so ist die Basis entsprechend gross zu wählen, doch womöglich so, dass man den Ballon schon beim Loslassen auf beiden Stationen erblicken kann; andernfalls wäre durch passende Signale dafür zu sorgen, dass die Beobachter nicht stundenlang angespannt zu warten brauchen.

Zur grösseren Genauigkeit und Kontrolle der Ergebnisse wird es aber stets wünschenswerth sein, drei Instrumente aufzustellen, die annähernd ein gleichseitiges

Dreieck mit einander zu bilden haben, in dessen Innern der Ballon aufsteigt.

Mit nur einem Instrument zu beobachten, und zwar durch mikrometrische Messung des Ballondurchmessers die Kreisablesung zu ergänzen, wird nur im äussersten Nothfall zu empfehlen sein. Wie auch die Messungen des Herrn Prof. Kremser zeigen, die er im Jahrgang 1893 der Zeitschrift für Luftschiffahrt veröffentlicht hat, ist die Unsicherheit des mikrometrisch gemessenen Ballondurchmessers zu gross, um bei grösserer Entfernung diese zuverlässig daraus zu ermitteln. Auch wenn man etwa das seitdem besonders durch Herrn Dr. Wellmann vervollkommnete Doppelbildmikrometer dazu verwenden wollte, würden die Ergebnisse nicht viel besser werden. Die Theodolitmessungen von mehreren Punkten aus werden stets die besten Resultate geben. Die hier mitgetheilten, unter ungünstigen Witterungsverhältnissen und mit ungeeigneten Instrumenten erhaltenen Messungen, denen der Fachmann die gewünschten Daten ohne Mühe entnehmen wird, werden diese Ansicht vielleicht zu bestätigen geeignet sein.



Allgemeine deutsche Sport-Ausstellung 1899.

Abtheilung X. Luftschiffahrt.

Die in diesem Jahre in München stattfindende Sportausstellung wurde am 15. Juni eröffnet und dauert 4 Monate. In derselben werden nicht nur die einzelnen Sportgegenstände zur Schau gelegt, sondern es gelangen auch die einzelnen Sportzweige zur lebendigen Darstellung.

Die Ausstellung dürfte in unserem Leserkreise dadurch besonderes Interesse erwecken, dass die Luftschiffahrt als spezielle Gruppe (Abtheilung X) in durchaus würdiger Weise zur Darstellung gelangt.

Dem einen Punkt der Schaustellung wurde Rechnung getragen durch Ausstellung einer reichen Kollektion diesbezüglicher Gegenstände, wie: Geräthe, Modelle, Stiche, Instrumente, Kunstgegenstände und Photographien; dem zweiten Punkt, der lebendigen Vorführung des Luftschiffahrtsportes, wird durch Veranstaltung von Fessel- und Freifahrten Genüge gethan.

Das Arangement hat ein Komitee, bestehend aus den Herren:

E. Blanc, Oberleutnant, kommand. zur königl. bayer. Luftschiffer-Abtheilung,

C. Brug, Major im königl. bayer. Generalstab,

Dr. R. Emden, Privatdozent an der königl. techn. Hochschule, Schriftleiter der «Illustrirten aëronautischen Mittheilungen»,

Dr. S. Finsterwalder, Professor an der königl. technischen Hochschule,

A. Grashey, Major a. D.,

Moedebeck, Hauptmann u. Comp.-Chef im Fuss-Art.-Regiment Nr. 10,

Dr. P. Vogel, Professor an der Art.- u. Ingenieurschule,

in die Hand genommen.

Durch dieses Komitee wurden schon vor Schluss des verflossenen Jahres die beiden deutschen militärischen Luftschiffer-Abtheilungen als auch deutsche Luftschiffahrts-Vereine, sowie vielfach Privatpersonen etc. um Unterstützung ersucht.

In erster Linie sei hier die Königl. bayer. Luftschiffer-Abtheilung erwähnt, welche das Unternehmen in jeder Beziehung zu fördern sich bestrebte, des ferneren der Münchener Verein für Luftschiffahrt, dann die Königl. preuss. Luftschiffer-Abtheilung, der Oberrheinische Verein für Luftschiffahrt und der deutsche Verein zur Förderung der Luftschifffahrt.

Vom Strassburger städt. Kunstmuseum und der Universitäts- und Landesbibliothek dortselbst wurden der Ausstellung, wenn auch nicht zahlreiche, so doch sehr werthvolle Stiche überlassen.

Von den Privatpersonen mögen hier speziell Herr Major Brug und Herr Hauptmann Moedebeck, welche beide in unseren Leserkreisen jedermann bekannt sein dürften, hervorgehoben werden.

Die Sammlungen beider Herren, welche der Ausstellung zur Verfügung gestellt wurden, zeichnen sich insbesondere durch eine derartige Reichhaltigkeit an Stichen und sonstigen Bildern aus, dass in dieser Beziehung bisher keine Ausstellung in Konkurrenz zu treten vermag. Ausserdem seien erwähnt die Herren Riedinger und Holzhäuer (Augsburg), Koch und Greiner (München) und Troitsch (Schöneberg bei Berlin).

Durch das Komitee wurde mit Herrn Riedinger ein Vertrag eingegangen, wonach Herr Riedinger gegen einen festgesetzten Betrag einen Drachenballon (System Parseval-Siegsfeld), ein Kabel von 1000 m Länge, einen Elektromotor, sowie die Füllung und Neufüllungen des Ballons und an Personal einen Ballonführer und 6 Mann zur Bedienung des Ballons zu stellen hatte.

Vom Komitee wurde des ferneren ein Ballonmeister, der als Organ der Ausstellung deren Interesse zu wahren hatte, angestellt, desgleichen der Bau der Ballonhütte etc. an geeignete Firmen übergeben.

Die Gruppe Luftschiffahrt (Ausstellung von Geräthen etc.) befindet sich auf der Galerie des Hauptausstellungsgebäudes an der Westseite des Südtraktes, umfasst ungefähr 250 qm Bodenfläche und ist in 7 Kabinette eingetheilt, in welchen die Ausstellungsgegenstände in Gruppen untergebracht sind.

Die Herren Bildhauer Jordan sowie Kunstmaler Pacher, welche Herrn Dr. Vogel und Herrn Oberleutnant Blanc bei Einrichtung der Gruppen zur Seite standen, haben es verstanden, der Abtheilung bezüglich des Rahmens einen intimen und würdigen Charakter zu verleihen. Die Wände der Kabinette sind in Mattgrün gehalten. Die Bilder, welche erstere in reicher Anzahl zieren, sind in Alt-Goldrahmen gefasst und heben sich auf dem Untergrund wirkungsvoll ab. Das grelle Tageslicht ist durch gelbe Vorhänge gemildert. Die Holztheile der Schränke, in Braunroth gehalten, passen sich günstig an.

Den Eintritt in die Abtheilung bildet ein Arrangement des Herrn Kunstmaler Pacher. Ein Kugelballon ausgelegt zur Füllung aus Gasbehältern (die Art der Füllung nur theilweise ausgeführt und mehr angedeutet) breitet sich baldachinartig über den ganzen Vorraum aus. Von den Ausstellungsgegenständen in den einzelnen Kabineten, in welchen, wie schon erwähnt, Stiche, Tabellen, Gemälde etc. chronologisch geordnet in Bild die Geschichte der Luftschiffahrt von ihren Uranfängen bis auf den heutigen Tag vorführen, seien besonders hervorgehoben:

Im ersten Kabinett ein von Herrn Dr. R. Emden vollständig ausgerüsteter Freifahrtkorb mit allen Utensilien, welche für Tag- und Nachtfahrt, sowie für Fahrten auf grosse Höhen etc. nöthig sind. Desgleichen sind an demselben die sämmtlichen Instrumente, insbesondere meteorologische angebracht, welche vom Luftschiffer zur Verwendung gelangen.

Im gleichen Kabinette befindet sich eine Sammlung von Luftschiffergeräthen und Materialien, unter welchen neben den Stoffen für Andrees Ballon Theile des Aluminiumballons von Schwarz (Versuch 1897 in Berlin) Erwähnung verdienen.

Es folgt ein Kabinett mit einem Thurmaufbau, mit welchem Herr Holzheim sämmtliches Ballongeräthe, welches er verfertigt, in anschaulicher Weise ausgelegt hat.

Im nächsten anschliessenden Kabinett befindet sich der Korb und das Ventil eines Postballons, der während der Belagerung von Paris 1870/71 aufgelassen wurde und bei Zwiesel im baye-

rischen Gebirge gelandet ist (vom bayerischen Armeemuseum zu Ausstellungszwecken überlassen).

Beim weiteren Durchgehen der Abtheilung stösst man auf die Gruppe «Kunstgewerbliches», welche in einem Schranke vereint mit den Medaillen, darunter mehrfach sehr schöne Exemplare aus der Sammlung der Herren Major Brug und Hauptmann Moedebeck, zur Schau gelegt ist.

Des Ferneren verdient Erwähnung eine Gruppe «Instrumente» (hierbei besonders Firma Greiner in München) und bei der Gruppe «Kunst» ein Bild von Kunstmaler Pixis «Tausend Meter über München» welches einen Freiballon mit 4 Insassen und unter ihm die im Nebel verschwindende Stadt in künstlerischer Auffassung zeigt.

Des Ferneren sei gedacht der Flugmodelle von Herrn Koch (München) und einer Sammlung von bildlichen und schriftlichen Auslassungen, zumeist satirischen Inhalts, welche ersehen lässt, wie die Luftschiffahrt stets den menschlichen Geist, insbesondere bei Bezeichnung des Ausserordentlichen und Drastischen, beschäftigte.

Ganz besonderes Interesse erwecken die Ballonphotographien, welche ein ganzes Kabinett ausfüllen und wohl am geeignetsten sein dürften, dem grossen Publikum einen Einblick und Verständniss in die Luftschiffahrt gewähren zu lassen.

Wir sehen hier München, Städte, Märkte und Dörfer Bayerns, Berlin und dessen Umgebung, alles aus der Vogelperspektive und darunter vielfach Bilder von geradezu künstlerischer Vollendung. Auch das Exerziren und die Handhabung des Ballons ist hier bildlich festgehalten.

Des Ferneren ist von Herrn Professor Dr. Finsterwalder (München) die Verwerthung der Photographie für photogrammetrische Bestimmung des Ballonortes aus derselben und photogrammetrische Rekonstruktion eines Terrainabschnittes nach der Photographie in anschaulicher Weise zur Darstellung gebracht.

Der Aufschwung, den die Luftschiffahrt von Jahr zu Jahr genommen hat, lässt sich am besten aus den Fahrten-Zeichnungen bezw. Tafeln, welche zur Besichtigung aufliegen bezw. hängen, ersehen.

Die Königl. bayerische Luftschiffer-Abtheilung und der Münchener Verein für Luftschiffahrt haben sämmtliche von ihnen ausgeführte Ballonfreifahrten jahrgangweise in Karten eingezeichnet, so dass man hieraus genau den Weg verfolgen kann, welcher bei jeder einzelnen Fahrt zurückgelegt worden ist und sofort einen Ueberblick über Anzahl, Richtung und Länge der in jedem Jahr ausgeführten Fahrten gewinnt.

Ein Blick zeigt, dass sowohl die Anzahl der Fahrten als deren Ausdehnung nach Zeit und Entfernung von Jahr zu Jahr stetig im Fortschritte sich befinden. Während man früher nur bei ruhigem Wetter sich den Lüften anvertraute, kann nunmehr (nach Einführung der Zerreissvorrichtung etc.) ohne Bedenken auch bei stürmischem Wetter die Freifahrt erfolgen.

Die den Fahrtenzeichnungen beigegebenen Legenden lassen ersehen, in welcher Zeit die einzelnen Fahrten zurückgelegt wurden, des ferneren die erreichte Maximalhöhe, die mittlere Fahrgeschwindigkeit, den Ballonführer und die Balloninsassen.

Bei letzteren ersehen wir auch vielfach Namen von Angehörigen des Bayerischen Königshauses, ein ehrendes und erfreuliches Zeichen, mit welch anderen Augen die Luftschiffahrt, deren Ausübung ehedem als sündhafte Verwegenheit galt, nunmehr betrachtet wird.

Letztere Fahrten, sowie die höchsten und weitesten Fahrten sind in besonderen Zeichnungen genau detaillirt. In ähnlicher Weise, wie die Fahrtenzeichnungen, zeigen die Fahrtentafeln der Königl. preuss. Luftschiffer-Abtheilung und des Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt die Fahrten, welche von ihnen zur Ausführung gelangten, indem auf einer Karte sämmtliche Landungsplätze durch Stifte markirt sind.

Die beigegebene Legende klärt ebenfalls über die Höhen der einzelnen Fahrten und der Theilnehmer etc. auf. Es möge hier darauf hingewiesen werden, dass sowohl die weiteste Fahrt (jüngst von Berlin bis nach den Karpathen = 680 km), als auch die höchste bemannte Fahrt (Berson 9150 m), welche bisher überhaupt unternommen wurde, hierbei verzeichnet sind.

Wie die Luftschiffahrt zu ihrer Ausübung eines grossen Spielraumes bedarf, so konnte ihr auch hier der zugewiesene knappe Raum nicht genügen und weit ausserhalb der Gruppe in der mächtigen Halle, sehen wir die Drachen (Hargrave, russische und malaische), ein ca. 4 m hohes Modell eines Kugelballons, eine Figur mit Lilienthalschen Flügeln (mit welchen Otto Lilienthal ca. 500 m weit gegen den Wind zu fliegen vermochte) und einen Fesselfahrtskorb mit Trapezaufhängevorrichtung schweben.

Als Zeichen, dass dem gebildeten Theil sowohl, als dem grossen Publikum in dieser Gruppe vielerlei Sehenswerthes und Interesse erheischendes geboten wird, mag der Zudrang gelten, dessen sich dieselbe allerseits erfreut.

Möge die Luftschiffahrt weiter und weiter sich verbreiten und Gemeingut Aller werden.

Gesondert vom Ausstellungsgebäude steht die Riesenhalle (32/10/10 m), welche bestimmt ist, den grössten Drachenballon, der bis jetzt gefertigt worden ist, aufzunehmen.

Es ist das erste Mal in Deutschland, dass ein derartiger Ballon dem Publikum öffentlich zur Vorführung gelangt, da bisher wegen der grossen Kosten (sowohl im Ankaufspreis, als auch in den Füllungskosten) sowie auch mit Rücksicht auf grössere Einfachheit stets der Kugelballon den Vorzug fand, obwohl der Drachenballon schon seit Jahren, in Folge grösserer Stabilität vor dem Kugelballon bevorzugt, bei den militärischen Luftschiffer-Abtheilungen (auch ausserdeutschen) zur Verwendung gelangt. Es wurden jedoch hier, um das Neueste und Vollkommenste auf diesem Gebiete der Technik zur Vorführung zu bringen, die höheren Kosten nicht gescheut, zumal es sich um eine deutsche Sportausstellung und eine rein deutsche Erfindung handelt.

Der Drachenballon von gummirtem Baumwollstoff hat eine Fassung von 1100 cbm. Durch geschickte Vertheilung von hell- und dunkelgelben Streifen gewann das Aeussere desselben wesentlich. Die Füllung des Drachenballons erfolgt mit Wasserstoffgas, welches an Ort und Stelle erzeugt wird. Der Drachenballon muss vertragsgemäss nebst dem Führer 3 Personen auf 300 m (München besitzt eine absolute Höhe von 500 m) hochnehmen. Er ist so berechnet, dass er frisch gefüllt den Führer und 4 Personen zu tragen vermag und entspricht auch völlig dieser Berechnung.

In Folge der starken Diffusion des Wasserstoffgases tritt jedoch rasch, trotz fast täglicher Nachfüllung, eine Abnahme der Steigkraft ein, welche eine Neufüllung nach ungefähr 10 Tagen unbedingt verlangt.

Der Aufstieg kostet pro Person 3 ℳ (Bei höheren Aufstiegen als 300 m und bei geringerer Anzahl von Passagieren das Doppelte.) Der Ausblick vom Ballon, welcher die schön gebaute, von der Isar in mehreren Armen durchzogene Stadt zu Füssen, im Süden auf nahe Entfernungen die Alpenkette und zwischenliegend die reizenden Seen des bayerischen Hochplateaus zeigt, hat hohen malerischen Reiz.

Eine Medaille (in Bronze für 2 ℳ, in Silber für 7 ℳ käuflich), geprägt in der K. Münze, wird an alle Personen abgegeben, welche eine Fesselfahrt in der Ausstellung mitgemacht haben. Die Medaille (Entwurf von Bildhauer Jordan) zeigt auf der Vorderseite eine mittels Flügeln schwebende männliche Figur mit dem

Motto: «Immer höher muss ich steigen, immer weiter muss ich schaun» (Goethes Faust), auf der Rückseite eine Darstellung des Drachenballons, dem als Hintergrund die Alpenkette und zu Füssen München dient.

Der Zudrang zu den Auffahrten ist bis jetzt stets derart gewesen, dass den Wünschen nicht nachgekommen werden konnte. Die Anzahl der Auffahrten belief sich Mitte August auf ca. 1300, wobei über 3500 Passagiere hochgenommen wurden.

Der Aufstiegplatz, ein rechteckiger Wiesenkomplex, dessen Mitte ein grosser Springbrunnen bildet, beeinträchtigt ganz erheblich die Handhabung mit dem Ballon. Vielfach kommen in Folge dessen Verhängungen mit den Windtuten oder Leinen in den Bäumen, an den Kandelabern, der Leitung für elektrisches Licht oder den Röhren der Wasserleitung vor. Mitunter bricht auch eine der Windtuten Verzierungen an der Façade des Restaurants ab und bedroht hierdurch das unterhalb sitzende Publikum und last not least setzt der Ballon zuweilen eigenwillig seine Passagiere nach gelungener Auffahrt beim Einholen nicht auf den grünen Rasen, sondern mitten in das Wasserbassin. Trotzdem, oder besser gerade wegen dieser kleinen Unarten, erfreut er sich beim Münchener Publikum einer besonderen Beliebtheit. Nur einmal war er nahe daran sich diese Gunst zu verscherzen. Es war noch nicht lange nach Eröffnung der Ausstellung, als an einem windstillen Nachmittage sich ganz plötzlich ein Wind aufthat und den Ballon, welcher eine ungefähre Steighöhe von 300 m haben mochte, sofort auf die Hälfte der Höhe herabdrückte. Als hierauf sofort das Einholen erfolgte, versagte der Elektromotor, indem durch die momentane zu starke Inanspruchnahme und in Folge hiebei unsachgemässer Bedienung desselben, die Bleisicherung schmolz. Der Ballon, welcher in weitem Bogen schlingerte, wurde nach Anordnung der zufällig anwesenden Luftschifferoffiziere, Oberleutnant Blanc und Leutnant Casella, durch ca. 300 Ausstellungsbesucher mittelst Gleitrolle und improvisirter Zugvorrichtung auf dem einzig möglichen Wege: gegen die Windrichtung, unter grossen Schwierigkeiten eingeholt. Es möge hier nochmals hervorgehoben werden, dass sich die Bevölkerung Münchens bei dieser aufregenden und anstrengenden Manipulation geradezu musterhaft benahm und den gegebenen Anweisungen aufs Beste folgte. Der Ballon bildete mehrere Tage das Gespräch und figurirte in den Blättern als «tückischer Geselle». Dann hatte man ihm auch diese Extravaganz wieder zu gute gehalten und der Zulauf blieb rege wie vorher.

An Freifahrten fanden bis jetzt nur zwei statt. Die erste war Sonntag den 9. Juli Vormittags 10 Uhr 30 Min. An derselben nahmen Theil die Herren: Baron Dr. Hornstein, sowie die Grosshändler Albert Mayer und Lesti. Die Führung des Ballons («Akademie» des Münchener Vereins für Luftschiffahrt, 1300 cbm Inhalt Wasserstoffgas, gewonnen durch Umfüllung aus dem Drachenballon) hatte Oberleutnant Blanc. Bei sehr schwachem Winde wurde nach 7½ stündiger Fahrt Rosenheim erreicht, wo die Landung sehr gut erfolgte.

Die zweite Fahrt erfolgte am Dienstag den 15. August Nachmittags 5 Uhr 45 Min. An derselben nahmen Theil die Herren: Chemiker Rudholzner, Kaufmann Buchsath und Holzhäuer sowie als Führer Herr Oberleutnant Zimmermann. Nach beinah zwei Stunden dauernder Fahrt erfolgte ebenfalls sehr gut bei Putzbrunn (10 km östlich München) die Landung.

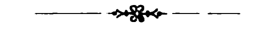
Auch bei dieser Fahrt gelangte der obenerwähnte Vereinsballon zur Verwendung, dessen Füllung jedoch dieses Mal aus Leuchtgas bestand.

Für die letzte Zeit der Ausstellung, insbesondere falls das Interesse am Fesselballon erlahmen sollte, sind Freifahrten in umfangreichem Masse geplant. Dieselben sollen theils lediglich zum Vergnügen unternommen werden, theils sollen sie rein wissenschaftlichen Zwecken dienen. Dieselben sind als Tag- und theilweise auch als Nachtfahrten in Aussicht genommen.

Besondere Verdienste für die Ausstellung, Abtheilung Luftschiffahrt, erwarben sich, wie schon weiter oben mehrfach erwähnt wurde, die Herren: Major Brug und Hauptmann Moedebeck, welche mit der goldenen und die Herren Holzhäuer (Augsburg), Koch (München) und Troitsch (Schöneberg), deren Leistungen auf dem Gebiete der Ballon- und Flugtechnik je mit der silbernen Medaille prämirt wurden.

Im Allgemeinen hat die deutsche Sportausstellung in sämmtlichen Kreisen grosses und berechtigtes Aufsehen durch das vorzügliche und verständnissvolle Arrangement der einzelnen Abtheilungen erregt. Mögen die Hoffnungen, welche bei Eröffnung der Ausstellung in dieselbe gesetzt wurden, sich voll und ganz erfüllen und der Sport und hier speziell die Luftschiffahrt, welche in der Sportausstellung wohl die grösste Attraktion bildet und somit für das Gelingen des ganzen Unternehmens einen Hauptfaktor darstellt, stets mehr Anhänger gewinnen und immer weitere Verbreitung finden.

Blanc, Oberleutnant.



Neuer Ballonsport.

Die Thatsache, dass Ballonfahrten sich immer mehr als Sport einbürgern ist unverkennbar. Der neue Sport aber begnügt sich zur Zeit noch allzusehr mit der Bewunderung aller der herrlichen Eindrücke, die eine Ballonfahrt bei jedem Neuling hinterlässt. Es ist etwas sehr Natürliches, dass wir, solange wir dauernd mit der Einführung von Neulingen in die Fliegekunst beschäftigt sind, zu einem Luftschiffersport im eigentlichen Sinne nicht kommen werden. Der Sport setzt eine mit dem Wesen der Sache völlig vertraute Bemannung voraus, vom Standpunkte des Sports aus verlangt man Leistungen und keine Spazierfahrten.

Wer demnach ernstlich den aëronautischen Sport anstrebt, muss sich darüber klar werden, dass die heutige Entwickelungsperiode desselben, aus der wir voraussichtlich noch lange Zeit hindurch nicht herausgelangen werden, die Ausführung durch ausschliesslich geschulte Bemannung selten zulassen wird. In den meisten Fällen wird ein Ballonführer mit einigen Novizen die Fahrt unternehmen müssen. Das Bestimmende hierbei sind vor Allem auch die bedeutenden Kosten einer Ballonfahrt, welche in der Regel von den Mitfahrenden aufgebracht werden. Der Ballonsport tritt sonach in ein gewisses Abhängigkeitsverhältniss von Leuten, welche als Neulinge eine Ballonfahrt mitmachen. Der Sport muss sich also zunächst diesen unabänderlichen Verhältnissen anpassen, und wir werden auch auf diese Art sehr wohl zum Ziele gelangen, wenn an dem Grundsatze festgehalten wird, dass mit jeder Ballonfahrt ein Sportreiz verbunden wird. Die Mitfahrenden sollen sich nicht allein den Naturgenüssen der Fahrt hingeben, sondern sie müssen zugleich auch durch die dauernde Spannung, welche der ungewisse Ausfall der Sportaufgabe mit sich bringt, ein aktives Interesse am Luftfahren erhalten.

In dem heutigen Uebergangsstadium von der fahrenden und schiffenden zur fliegenden Menschheit scheint mir die Durchführung solcher Bestrebung nur dann aussichtsreich zu sein, wenn sie sich an andere Sportszweige anlehnt. Der Radfahrsport hat bekanntlich bereits mit der Aëronautik engere Fühlung ge-



nommen. Der «Touring-Club de France» besitzt seinen eigenen Ballon der den Radfahrern Gelegenheit bietet, ihre Ausdauer und Findigkeit durch Verfolgung seines Fluges und Auffinden seiner Landungsstelle zu schulen. Aber es hat den Anschein, als ob die Art der Verbindung von Aëronautik und Radfahrsport nicht recht lebenskräftig sei. Den Anstrengungen der Verfolgung eines Ballons sind doch immer nur wenige gut trainirte Radfahrer gewachsen und letztere wieder sind lediglich gewohnt, stumpfsinnig ihren «pace makers» nachzuradeln. Bei Verfolgung eines Ballons ist der Radler auch gezwungen, neben Kraft und Ausdauer auch Intelligenz zu zeigen: er muss sich orientirt halten im Gelände, um ohne Aufenthalt die kürzesten und besten Strassen zu finden, die in der Windrichtung liegen, welcher der Ballon folgt, abgesehen davon, dass er sich selbstverständlich bemühen muss, den Ballon nicht aus dem Auge zu verlieren, andernfalls muss er seiner Spur durch Auskundschaften der Landbewohner folgen, was immerhin Aufenthalt und Missverständniss in sich schliesst.

Die Ziele des Radrennsports sind demnach, wie wir sehen, mit Ballonfahrt schlecht zu vereinigen, und vermuthlich hat diese Erkenntniss bei den Bycyclisten schon Verbreitung gefunden, denn man hört heute auch aus Frankreich, wo dieser Gedanke aufkam, nichts mehr von einem Ballonradeln.

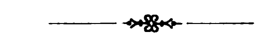
Um so erfreulicher ist es, dass wir in dem neu erstehenden Automobilsport das finden können, was den Luftschiffersport äusserst anregend zu gestalten vermag auch wenn, wie es heute gewöhnlich der Fall ist, im Ballonkorbe noch Luftschiffer-Rekruten sitzen. Die Luftschiffahrt im Allgemeinen verdankt bekanntlich dem Automobilismus überhaupt sehr Vieles und ihre Entwickelung hängt sehr innig mit ihm zusammen.

Der Automobilwagen ist im Stande. einem Ballon auf weite Entfernungen zu folgen. Er gestattet den Mitfahrenden in Ruhe die beste Strasse, die sie zur Verfolgung wählen müssen, für jeden Fall rechtzeitig zu erwägen, und er besitzt fast immer die nöthige Geschwindigkeit, um einem Ballon folgen zu können. Für den Automobilsport allein liegt die Aufgabe und Reiz darin, zuerst am Landungsplatze des Ballons zu sein. Den Balloninsassen können die Automobilgenossen hierbei oft eine wünschenswerthe Hülfe sein. Andererseits kann dem Ballonführer die Aufgabe gestellt werden, sich nicht erreichen zu lassen, und ein Versuch in dieser Beziehung ist vor Kurzem von Eugène Godard und dem Comte de la Valette von Epernay aus gemacht worden. Der Ballon, anfangs von Godard geführt, landete mitten in einem Walde, um der Verfolgung durch die Automobile des Herrn Lemaître zu entgehen; aber es war umsonst, Godard wurde gefangen genommen. Nicht besser erging es dem Grafen de la Valette, welcher demnächst die Führung des Ballons übernahm. Nach Angabe der Luftschiffer wäre die Windgeschwindigkeit eine zu geringe gewesen und dadurch die Aufgabe dem Automobilwagen sehr erleichtert worden. Der letztere soll eine auf 100 Kilometer per Stunde geschätzte Geschwindigkeit erreicht haben.

Es liegt auf der Hand, dass der Automobilwagen viele Umwege zu machen hat und dass ihm hierin bei gewisser Fahrgeschwindigkeit der Ballon sehr überlegen sein kann. Aber Luftschiffer und Ballon bedürfen nach der Landung doch wieder einer gewissen Zeit, um sich und ihr Material in Sicherheit zu bringen; diese Zeit kommt wieder der Automobile zu gute und macht ihre Verfolgung nie ohne Weiteres aussichtslos.

Die Jünger des Automobilsports, der sich neuerdings in allen Grossstädten zu entwickeln beginnt, rekrutiren sich aus kapitalskräftigen Kreisen, welche auch wohl geneigt und in der Lage sein werden, einen Bund mit dem Luftschiffersport einzugehen. Ich verspreche mir von demselben eine interessante Anregung für beide Sportszweige, die nur beiden von Nutzen sein kann.

Moedebeck.



Zwei Fahrten im Ballon von München nach Wien.

In München herrscht die westliche Windströmung vor. An klaren sonnigen Tagen setzt wohl auch zuweilen ein kräftiger Ostwind ein. Nord- und Südwind zählen zu den Seltenheiten.

Diesen Windverhältnissen entsprechend, treiben denn auch die in München aufgelassenen Freiballons zumeist der nahen österreichischen Grenze zu; so weisen die jetzt in der Sportausstellung in der Gruppe Luftschiffahrt ausgestellten Fahrtenzeichnungen sämmtlicher vom Münchener Verein für Luftschiffahrt und der bayerischen Luftschifferabtheilung veranstalteten Fahrten (1889—1899) ein Ueberwiegen der in Richtung nach Osten stattgehabten Fahrten auf.

Die erste Fahrt, welche in dieser Richtung weit in das Gebiet unseres benachbarten Bundesstaates eindrang, fand am 22. September 1898 statt. Es war eine Vereinsfahrt. An derselben nahmen Theil die Oberleutnants Frhr. v. Feilitzsch, Schilling und Verfasser dieser Zeilen als Führer. Zur Fahrt kam der Vereinsballon «Academie» zur Verwendung, dessen Inhalt 1302 cbm beträgt, als Füllung Leuchtgas.

Der mitgenommene Ballast bezifferte sich auf 13 Säcke à 12 kg, wovon jedoch sofort beim Aufstieg ein Sack zum Freimachen des lang nachschleifenden Schlepptaues verwendet werden musste.

Die «Academie» schlug im Allgemeinen eine rein östliche Richtung ein; nur in der Mitte der Fahrt zeigt diese eine Ausbiegung nach Süden. Der Ballon zog über die Orte Wasserburg, Tittmonning, Attnang, Steier, Hohenberg. Die Landung erfolgte bei Leobersdorf, ca. 35 km südlich Wien.

Die Fahrthöhe betreffend stieg der Ballon nach der Auffahrt, angeheizt durch die Sonne, rasch auf 1500 m an, um von hier ab langsam bis zu seiner Maximalhöhe 2500 m (ungefähr bei Kimburg) den Aufstieg fortzusetzen. Dann erfolgte vor dem letzten Viertel der Fahrt über den ausgebreiteten Waldungen südlich des Wiener Waldes ein jäher Fall um 1000 m, der nur durch Ausgabe von 3 Sack des bis jetzt ausserordentlich sparsam verwalteten Ballastes gebremst werden konnte. Nach kurzer Fahrt auf 1500 m Höhe begann die «Academie» abermals zu steigen und nochmals 2250 m zu erglimmen. Hier wurde mit Ventilziehen die Landung eingeleitet.

Die Fahrgeschwindigkeit betrug am Anfang der Fahrt auf die Stunde berechnet ca. 30 km und wuchs gegen Mitte der Fahrt beträchtlich, so dass sie hier vorübergehend 90 km erreichte. Die mittlere Geschwindigkeit beträgt 45 km (360 km Fahrzeit 8 Stunden). Die Landung mit einer ca. 4 km langen Schleppfahrt ging bei dem durch die westlich vorliegenden Berge geschützten Leobersdorf sehr gut von Statten.

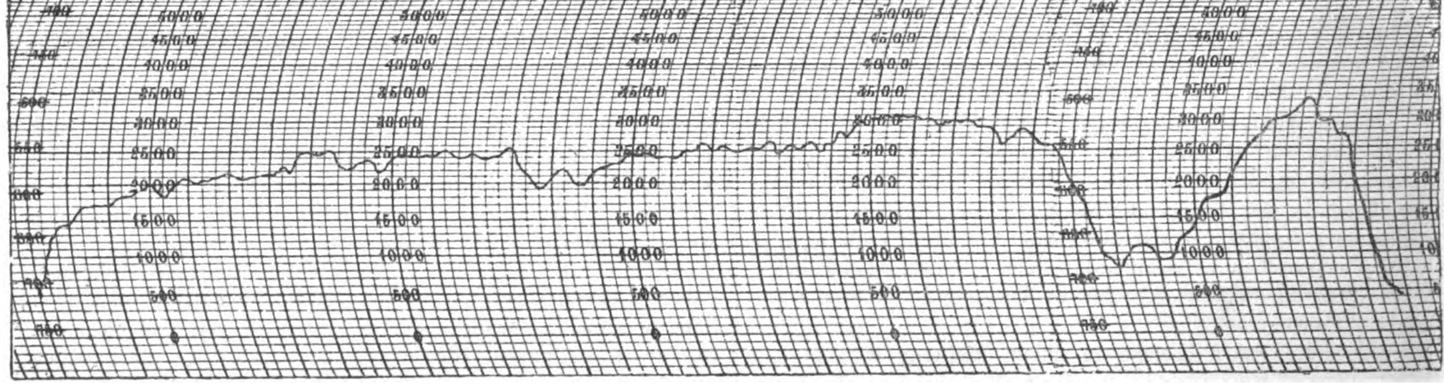
Der Himmel war während der ganzen Dauer der Fahrt fast wolkenlos. Leichte Cirren bildeten sich gegen Mittag und Abend im Westen, auf deren Finfluss wohl auch in Verbindung mit der Wirkung des Waldgebirges, über dem der letzte Theil der Fahrt stattfand, der hier stattgehabte jähe Fall zurückzuführen sein dürfte.

Aufzeichnungen

Bemerkungen.

Ballast.

Wien



Den günstigen Beleuchtungsverhältnissen ist es in erster Linie zuzuschreiben, dass mit dem verhältnissmässig geringen Ballastquantum von 12 Sack, von dem noch 3 Sack zur Landung reservirt und verbraucht wurden, die Fahrtdauer auf eine Zeit von 8 Stunden (9 Uhr Vorm. bis 5 Uhr Nachm.) ausgedehnt werden konnte. Auf 1 kg Ballast treffen $\frac{480}{12,9} = 4,44$ Minuten Fahrzeit, und dürfte die Fahrt in dieser Beziehung noch nicht leicht übertroffen worden sein.

Die Aussicht bei der Fahrt nach dem Süden war Vormittags schleierig und besserte sich erst mit dem erhöhten Stande der Sonne gegen Mittag. Nach Norden und Osten waren die Verhältnisse sehr günstig.

Die zweite Fahrt mit dem gleichen Ziele war eine Fahrt der bayerischen Luftschifferabtheilung, der es bis zum Anfang des heurigen Jahres nicht erlaubt war, die Grenze zu überschreiten. Dieselbe fand am 27. Mai statt. Es nahmen an derselben 3 Offiziere der Abtheilung Theil: der Oberleutnant Sämmer, Leutnant Casella — dieser als Führer — und Verfasser dieses.

Die Fahrt wurde mit dem Ballon «Möve» — 1550 cbm Inhalt — ausgeführt, dem grössten Ballon der bayerischen Abtheilung. Derselbe wurde mit Leuchtgas gefüllt.

Die «Möve» verliess mit 17 Säcken (à 12 kg) um 8^{15} Vorm. den Uebungsplatz der Luftschifferabtheilung und schlug im ersten Theile der Fahrt denselben Weg wie die «Academie» am 22. September ein, um sich dann in mehr nördlicher Richtung zu halten. Der zurückgelegte Weg markirt sich durch die Orte Ried, Wels, Enns, Amstetten, St. Pölten (dieses etwas nördlich lassend). Die Landung erfolgte dieses Mal noch näher an Wien, ca. 15 km südlich der Kaiserstadt bei Siebenhirten.

Auch bei dieser Fahrt kam im letzten Theile, vor dem Wiener Wald, der Ballon stark ins Fallen und wurde auf 200—400 m relativer Höhe ca. 30 km Terrain gewonnen, worauf die «Möve» sich nochmals erhob und hier ihre höchste Höhe, 3500 m, erreichte. Desgleichen war auch bei dieser Fahrt die Geschwindigkeit am Anfang der Fahrt eine verhältnissmässig geringe, ca. 30 km pro Stunde, steigerte sich jedoch bald auf ca. 50 km, um hier konstant zu bleiben.

Die Landung um 4^{45} Uhr fand bei äusserst böigem Wind statt und machte der Ballon, obwohl völlig gerissen, noch zwei Sprünge von je 80 m Weite und 30 m Höhe, um erst nach einer Schleiffahrt von ca. 300 m Länge sich zu legen.

Während der Fahrt fand ständig Wolkenbildung statt, wodurch wir stets zur Ballastausgabe und hiermit zum Steigen gezwungen wurden. Vielfach verloren wir hierdurch die Orientirung, welche aber, sofern die Wolken nur einigermassen aufrissen, alsbald an den Orientirungspunkten: südlich die Alpen und unter uns die blaue Donau mit ihren charakteristischen Krümmungen, unschwer wieder gewonnen wurde.

Bei beiden Fahrten war der letzte Theil der Fahrt über die Ausläufer der Alpen bezw. den Wiener Wald der landschaftlich hervorragendste.

Blanc,
Oberleutnant der k. bayer. Luftschifferabtheilung.

Einige Erfahrungen bei Freifahrten.

Getreu meinem Versprechen, welches ich im Vorjahre gelegentlich der Veröffentlichung von Erfahrungen bei Freifahrten machte, will ich auch diesmal nach Abschluss einer grösseren Serie von Freifahrten darüber allen Freunden der Luftschiffahrt Bericht erstatten.

In diesem Semester habe ich, Gott sei Dank, wenig zu erzählen.

1. Bei einer Freifahrt am 1. Februar 1899 reichte die Wolkenschichte von 100 m über dem Boden bis 2300 m Höhe. Bei der Landung aus 3000 m Höhe waren 11 Sack Ballast à 15 kg nothwendig, um den Ballon in der Hand zu behalten. Der Ballon landete glatt zunächst der Festung Olmütz nach zweistündiger Fahrt. Wien ab 8 Uhr früh. Orientirung war vollkommen ausgeschlossen.

2. Bei einer Freifahrt am 15. Juni herrschte sehr heftiger Wind. Bei der Landung, als die Reissbahn gerade geöffnet wurde, riss der Wind, den Stoff peitschend, die Reissbahn der Länge nach vollkommen auf, so dass das Weiterreissen unmöglich bezw. unnöthig war.

3. Bei einer Freifahrt am 26. Juli riss die Reissbahn beim Lostrennen gelegentlich der Landung, nachdem schon ein Meter gerissen war, quer durch. Die Untersuchung ergab, dass dort, wo die Bahn zerriss, ein sogenannter Sicherheitsstreifen quer überklebt war, ferner, dass die Reissbahn nicht aus diagonalem gummirten, sondern aus parallel gummirtem Stoffe war.

4. Am 28. Juli beim Umfüllen des Gases von einem Drachenballon in einen Kugelballon ereignete sich bei jenem Manne, welcher den Appendix des Kugelballons hielt, eine leichte Gasvergiftung. Nach 24 Stunden war der Mann wieder diensttauglich.

5. Nun möchte ich hier noch den Fall Merighi zur Sprache bringen. Am 26. Juni 1899 platzte in 3750 m (nach Angaben des Führers) ein 1000 cbm-Kugelballon des Luftschiffers Merighi, welcher in Graz in Steiermark am genannten Tage um 5 Uhr Nachmittags bei ziemlich heftigem Nordwind aufgestiegen war.

Bei dem nun folgenden Absturz kam der Luftschiffer mit einem Beinbruche und dem Schrecken davon. Nachdem ich das Material etwa 3 Wochen vorher in Wien besichtigt und geprüft hatte, interessirte mich der vorliegende Fall um so mehr, zumal der Ballon ganz neu, aus Seide gearbeitet, allen Bedingungen voll entsprochen hatte.

Herr Merighi schrieb mir etwa zwei Wochen nach dem Unfalle einen ausführlichen Brief, von dem ich auszugsweise nur Folgendes angeben will: «Durch die plötzliche Ausdehnung des Gases erhielt der Ballon einen Riss vom Zirkel des Appendix bis zum Ventil und zwei seitliche Risse. Letztere beginnen in der Mitte des grossen Risses und endigen beim Ventil....... In der Höhe von 3750 m erlitt ich plötzlich einen vorher nie gekannten, den elektrischen Schlägen ähnlichen Schlag und bemerkte, dass der Ballon von oben bis unten geplatzt war...... Ich kletterte rasch in das Netz und formte durch ein paar Handgriffe den geplatzten Ballon so, dass er als Fallschirm dienen konnte......»

So der Brief. — Merkwürdig ist jedenfalls, dass der Ballon von oben bis unten gerissen, trotzdem er nicht durchgehende Bahnen, sondern trapezförmige Zonen hatte, wobei die einzelnen Theile «voll auf Fug» zu liegen kamen. Nach meinem Dafürhalten sind hier Voraussetzungen von «elektrischen Spannungen etc.» gar nicht am Platze. Der Ballon dürfte zu Grunde gegangen sein: a) weil der Appendix im Verhältniss doch zu klein gewesen sein dürfte; b) weil der Ballon, wie erwiesen, nur $^2/_3$ mit Gas gefüllt war, einmal ins Steigen gekommen, sehr rasch höher klimmte und durch den Appendix zu wenig Gas hierbei abgeben konnte. Der Appendix dieses Ballons «Maestro» reicht übrigens bis unter den Ring des Ballons, sodass man mit den Händen den Appendix leicht verschliessen konnte. Sonst wüsste ich keine stichhaltige Erklärung für den unglücklichen Sturz.

Hinterstoisser.

Graf Zeppelin's Luftfahrzeug.

Das Luftschiff des Grafen v. Zeppelin geht seiner Vollendung entgegen. Es war vorauszusehen, dass nicht alle Termine seitens der Lieferanten so pünktlich innegehalten werden würden, wie solches nothwendig wäre, um heute bereits fertig zu sein. Auch traten Arbeitsstörungen ein durch das Abreissen der schwimmenden Bauhalle von ihrem Ankerplatz in Folge Brechens des eisernen Bügels. Die Halle ist jetzt an einer mit schweren Hochsenankern festgelegten Boje angekettet. Die Gitterkonstruktion des Ballonkörpers, an sich ein sehr lehrreicher Bau, ist nahezu beendet; an den Gondeln und am Laufgang wird noch gearbeitet.

Auch die inneren Ballonhüllen und die Motore sind bereits fertig gestellt und bedürfen nur noch einer sorgfältigen Abnahmeprüfung. Dahingegen fehlt noch die äussere Umhüllung vollständig. Auch zur Füllung sind besondere Vorkehrungen, ein Röhrensystem mit 11 Ausflussrohren entsprechend den 11 gesonderten Ballonkörpern, bereits vorgesehen. Die Gaspontons werden aussen an der Halle angelegt und mit diesem Röhrensystem verbunden. Mit grosser Ueberlegung wird demnächst auch an die Vorbereitungen geschritten werden, welche das vorsichtige Abwägen und Ablassen des kolossalen Luftschiffes benöthigen, und die mit zu den schwierigsten gehören, weil Erfolg und Misserfolg von ihnen allein schon abhängen kann. Die ersten Versuche werden nur bei windstillem Wetter mit allen Vorsichtsmassregeln ausgeführt werden, wie eine so vollständig neue Sache, in der vorläufig gar keine Erfahrungen vorliegen, es gebieterisch fordert. Es kommt vor Allem darauf an, dass aus diesem Versuch jenefür die Luftschiffahrt werthvollen Erfahrungen gewonnen werden. Nach glücklich durchgeführtem Beginn wird ein dreisteres Auftreten sich von selbst anschliessen. Die Schwierigkeiten liegen im Ablassen vom Floss, im richtigen Ausbalanciren des langen Ballonkörpers, in der Erhaltung des aërostatischen Gleichgewichts, im gefahrlosen Landen auf der Wasserfläche, unter Umständen unter Zuhilfenahme von Dampfschiffenund Befestigen des Gefährts auf dem Floss. Jedes einzelne erfordert eine Reihe von Ueberlegungen und Vorbereitungen und wir offen und haben das Vertrauen zur Leitung der Gesellschaft, hdass sie den Erwartungen aller sich für die Luftschiffahrt Interessirenden entsprechen wird.

Der Kress'sche Drachenflieger.

Ueber diesen im Laufe des heurigen Sommers erbauten Drachenflieger wird uns von befreundeter Seite Folgendes berichtet:

Das Kress'sche Luftschiff ist vollkommen fertig montirt und harrt noch der Vollendung seines Motors, um die erste Erprobung zu beginnen. Von dem Plane der Zusammenstellung desselben auf dem Neusiedler-See ist man abgekommen, sondern hat nächst Tullnerbach (bei Wien) an dem Wege zwischen Unter-Tullnerbach und Wolfsgraben, hart am Ufer des Beckens der Wienthal Wasserleitung ein Holzgebäude von entsprechenden Dimensionen errichtet, in welchem das äusserst zierliche und zugleich festgefügte Luftschiff gebaut wurde.

Die nähere Beschreibung desselben kann leider heute noch nicht mitgetheilt werden, weil der Erfinder zuerst die Resultate seiner mit Vorbedacht und mit grosser Vorsicht auszuführenden Versuche abwarten will. Im Uebrigen sind in unserer Zeitschrift in der Nr. 1, 1897 genügende Andeutungen gemacht worden, aus denen man wenigstens das System dieses Luftschiffes mit einiger Genauigkeit charakterisiren kann. Nachstehend gebe ich einige Zahlenangaben, welche bereits durch Zeitungsnotizen in die Oeffentlichkeit gedrungen sind. Die Tragfläche soll 80 cbm betragen, das Gewicht des ganzen Apparates incl. 2 Menschen 600 kg. Der Motor, 24 HP, wiegt 240 kg.

Der Neigungswinkel des Schiffsschnabels beträgt 11° 40'. Die drei gewölbten Flächen sind mit verschiedenen Neigungswinkeln derart hintereinander stufenweise angeordnet, dass keine Interferenz stattfinden kann.

Das aus Stahlrohr gefertigte und mit Spanndrähten vielfach versteifte Gerüst, das etwa 300 kg wiegt, ist nach allen Seiten mit Ballonstoff überzogen. Das Ganze bildet sammt Schnabel, jedoch mit Ausschluss der Transmission und der Spanndrähte, 3 Flügel, einen spitzen, schlanken, glatten Keil, durch welchen der schädliche Stirnwiderstand nach Möglichkeit vermieden wird.

Kress rechnet nach den Lilienthal'schen Formeln. Er betont selbst, dass die Schwierigkeiten bei der Konstruktion des grossen dynamischen Flugapparates, besonders aber bei den ersten Flugversuchen, sehr grosse sein werden und dass es nicht mit dem ersten Wurf gelingen dürfte.

Es ist aber jedenfalls freudig zu begrüssen, dass ein Mann, welcher sich seit 20 Jahren nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch mit Flugtechnik beschäftigte, seine Kraft an die Ausübung seiner Idee setzt, und ist ihm eine weitere finanzielle Unterstützung lebhaft zu wünschen, da die Geldmittel zu versiegen drohen.

Nur an der Hand von Experimenten können wir auf dem Gebiete der Flugtechnik vorwärts schreiten und Erspriessliches leisten.

Auch kleine Beiträge für das Kress'sche Luftschiff werden dankbar angenommen und sind an den «Kressfond in Wien im Arsenal» zu adressiren.

H.



Kleinere Mittheilungen.

Internationale Ballonfahrt am 24. März 1899.

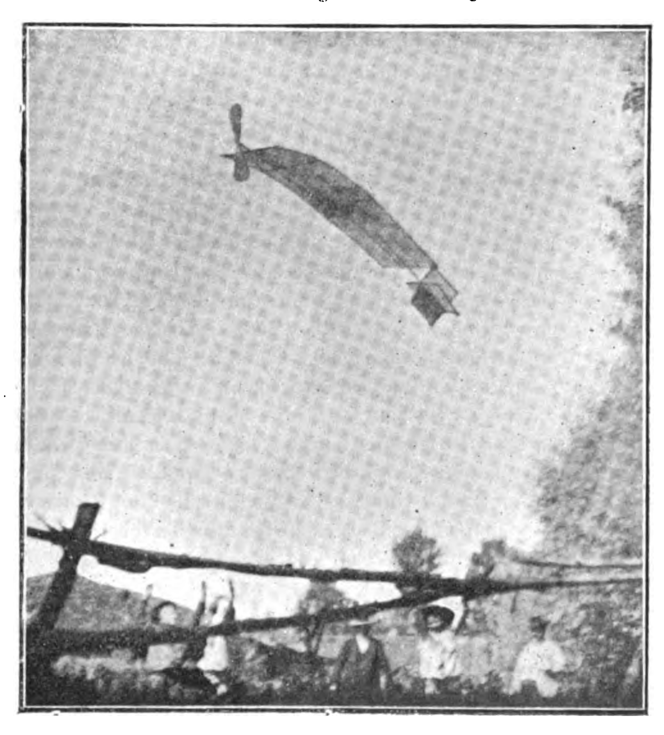
Ueber die Ergebnisse des russischen Registrirballons «Kobtchiki» erhalten wir nachträglich folgende Auskunft:

Die Kosten des Aufstiegs übernahmen das physikalische Nikolaus-Observatorium und die Kais. Russische Gesellschaft für Erdkunde. Das erstere traf alle Vorbereitungen und verarbeitete die Ergebnisse. Der Ballon, nach SE fahrend, verschwand schnell; nach photogrammetrischen Beobachtungen, die das Constantin-Observatorium zu Pavlovsa gemacht hatte, hat er zwischen 8^{50} und 9 V. eine Höhe von beinahe 10 km erreicht. Er fuhr dann nach 2 N. mit einer Geschwindigkeit von 75 km per Stunde.

Er landete im Gouvernement Vologda, 700 km östl. St. Petersburg, beim Dorfe Jugorskaja, 80 km NNE der Stadt Totma. Trotzdem man ihn in dem Dorfe gesehen hatte, konnte sein Landungsplatz doch erst am 9. Mai entdeckt werden. Korb und Barothermograph Richard waren in gutem Zustande. Leider hat die Kurve etwas durch Regen gelitten, sodass nur ein Theil brauchbar ist. Um 8^{3} bei 756 mm — 19,8° C. Abfahrt; bei 8^{38} 270 mm 7223 m Höhe — 51,9° C. Die späteren Aufzeichnungen sind bedauerlicherweise verwaschen.

Carelli's Drachenflieger.

Die Versuche werden von Leutnant Vialardi Evaristo, dem Herausgeber und Leiter der uns bekannten italienischen Zeitschrift «L'Aeronauta» in Mailand, fortgesetzt. Die rotirende Scheibe und das Steuer sind neuerdings über der gekrümmten Fläche

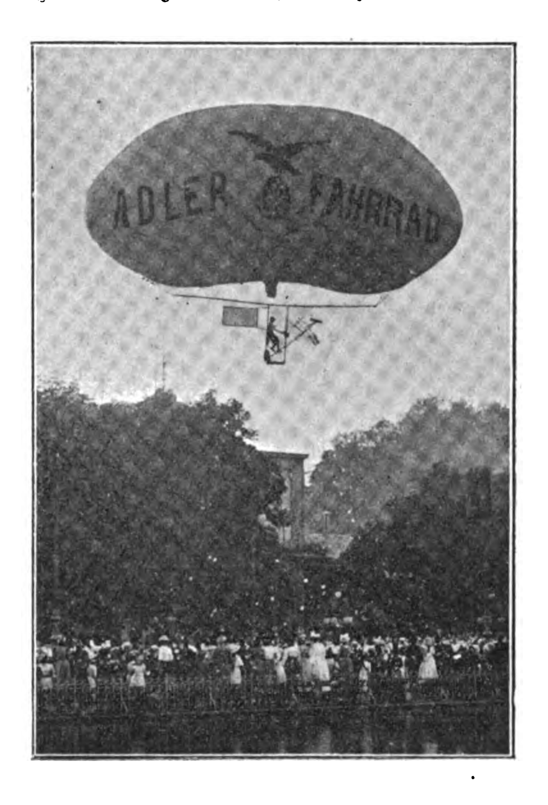


angeordnet worden. Das Modell wiegt 800 gr., der Motor 2,5 kg und durchfliegt beinahe 100 m Weges. Vialardi ist zur Zeit beschäftigt mit einem Doppelschrauben-Modell, welches, durch einen kleinen Explosionsmotor von 5 kg getrieben, bei 2 × 3 qm Fläche, einen Weg von 350 m in 20 m Höhe durchflogen haben soll.

Eine Luftradlerin.

Wir haben in Nummer 3 dieser Zeitschrift des amerikanischen Luftradlers Carl E. Myers Erwähnung gethan, wir dürfen daher nicht unterlassen, unsern Lesern bekannt zu geben, dass ähnliche Versuche auch diesseits des atlantischen Ozeans von einer deutschen Luftschifferin, Fräulein Käthchen Paulus, ausgeführt werden. Es sei vorausgeschickt, dass auch Fräulein Paulus wie Herr Myers nicht etwa den Anspruch macht, auf diese Art ein lenkbares Luftschiff herstellen zu wollen; wir könnten vielmehr scherzweise behaupten, das Radeln wird heuer auch schon in der Luft Mode und das in dem alten Europa sogar schon bei den Damen. Die durch ihre Kühnheit im Fallschirm-Absturz weitbekannte Luftschifferin hält es für angebracht, mit der Zeit mitzugehen, und die Zeit verlangt heute, dass diese fesche, schneidige Aëronautin luftradelt. Wir können mit dieser Zeitrichtung, welche die zwecklosen, gefahrvollen Fallschirmabstürze nicht mehr reizvoll findet, nur einverstanden sein und wünschen, dass sie möglichst lange so verständig bleibe.

Das Vehikel von Fräulein Paulus haben die Adler-Fahrradwerke ihrer Vaterstadt Frankfurt a. M. erbaut. Es besteht aus einem langen eiförmigen Ballon, überspannt mit einem Netz,



welches dicht unterhalb der Ballonhülle nach einer zugleich als Längsversteifung dienenden Stange hinläuft. An letzterer nun befindet sich ein leichter Rahmen, welcher den Sitz der Luftschifferin, genau gleichend denen der Zweiräder, und die Propeller mit deren Uebertragungen nach den Tretkurbeln trägt.

Bezüglich der Propeller hatte Fräulein Paulus im Jahre 1898 je eine 4-flüglige Schraube vorn und hinten am Gestell angebracht. In diesem Jahre hat sie dieses System verlassen und statt dessen vorn zwei nebeneinander befindliche vierschaufelige Wendeflügelräder. Ueber ihre Erfahrungen, basirend auf ihren 15 Fahrten mit dem vorjährigen Modell, theilt Fräulein Paulus uns mit, dass sie allemal die Wirkung der Propeller auf die Flugbahn des Fahrzeuges deutlich gespürt hat. Sie will bei ruhigem Wetter mehrfach beobachtet haben, dass sie gegen die Windrichtung bei kräftigem Treten sich einige Zeit still stehend halten konnte.

Unsere Luftradlerin fliegt fast ausschliesslich in West- und

Süddeutschland. In Köln a. Rh., Düsseldorf, Frankfurt a. M., Wiesbaden, Kreuznach, Metz, Strassburg, München und so fort ist sie wohlbekannt und Tausende haben sie dort angeschaut und werden es bestätigen, dass sie den Luftradelsport mit vieler Grazie ausübt, wozu ihre anmuthige Erscheinung nicht wenig beiträgt.

Andrée-Nachrichten.

Ein Freund unserer Zeitschrift, der Oberlehrer Christensen in Tromsö schreibt uns:

«Man hat hier noch nichts von Andrée gehört. Mitte August kam ein Robbenfänger «Cecilie Malene» nach Tromsö zurück; die Besatzung hatte am 75. Breitegrad Jagd getrieben und Professor A. G. Nathorst auf seinen Untersuchungen begleitet. Der Professor segelte weiter der Küste entlang nordwärts.

Am 24. August kam der Kutter «Aspo», Kaptein Svane, nach Hammerfest von der Ostküste von Grönland zurück; er hatte 75° 10′ erreicht. Keine von beiden hatten etwas von Andrée oder «Fram» gehört.

Aber man darf noch nicht die Hoffnung aufgeben; denn spätere Nachrichten müssen entweder mit dem «Antarctic», Prof. Nathorst, oder mit den dänischen Schiffen «Thorvaldsen» und «Perü» hier kommen. Diese kehren nämlich erst im Oktober zurück. Auch das dänische Schiff «Godthaab» ist da oben, um die Amdrup'sche Expedition abzuholen, die diesen Sommer eine Fahrt nördlich von Angmagsalik, ca. 66° N. B., gemacht hat, um Depotes niederzulegen. Man erwartet «Godthaab» Mitte September.

Die letzte Nachricht von Andrée ist also noch nicht angekommen; aber man fängt mehr und mehr an daran zu zweifeln, dass er am Leben sei, doch, wie Sie sehen, ohne feste Gründe. Am Ende kann er noch in Sicherheit bei seinem Freunde Otto Sverdrup sein.

Vorigen Herbst hatten die Grönländer Schüsse gehört in der Nähe von Angmagsalik, und sie glaubten, dass diese vielleicht von der Andrée'schen Expedition herrührten; dies aber klingt nicht sehr zuverlässig.

Ich für meinen Theil hoffe doch noch».

Zu der Bemerkung, dass Andrée bei seinem Freunde Sverdrup sein kann, erfahren wir eine Ergänzung von einem Mitarbeiter unserer Zeitschrift in Stockholm, Herrn Dr. Lagerstedt Folgendes:

«Es ist wenig bekannt, dass Andrée sich mit Kapitän Sverdrup, der zur Zeit die ganze Westküste Grönlands abstreift, verabredet hat, im Falle einer Landung in Grönland sobald wie möglich die Westküste erreichen zu suchen. Die nördlichste Stadt an der Westküste, Upernivik, 73° Nordbreite, hat aber mit der civilisirten Welt nur einmal im Jahre Verbindung. Der Dampfer «Lucinde» ist am 17. Mai d. Js. von Kopenhagen nach Upernivik abgegangen und kann frühestens Ende August zurückerwartet werden. Hat Sverdrup Andrée's Expedition gefunden, so ist es sicher, dass sie im Laufe dieses Sommers Upernivik erreicht haben und mit der «Lucinde» zurückkehren oder derselben Nachrichten mitgeben».

Mit Interesse sehen wir der Ankunft dieser hoffnungserweckenden Schiffe entgegen.

Die Preis-Vertheilung auf der Allgemeinen deutschen Sport-Ausstellung in München 1899 ist bezüglich der Abtheilung X Luftschiffahrt in folgender Weise begründet worden:

Es erhielten die goldene Medaille:

Brug Karl, Major im kgl. bayer. Generalstab, Landau. — Für eine sehr werthvolle, mit eingehender Sachkenntniss angelegte aëronautische Sammlung, wichtig insbesondere vom historischen Gesichtspunkte.

Moedebeck Hermann W., k. pr. Hauptmann, Strassburg i. E. — Für eine aëronautische Sammlung von bisher unerreichter Vollständigkeit, bedeutsam für die Geschichte der Luftschiffahrt wie für den künftigen Konstrukteur; dann für die Begründung der verdienstvollen Vierteljahrschrift «Illustrirte aëronautische Mittheilungen».

Die silberne Medaille:

Holzhäuer Otto, Maschinenbau- und mechanische Werkstätte, Augsburg. — Für eine Kollektion Ballonventile, Rollen und Kabelschlösser von zweckmässiger Konstruktion, sorgfältiger Ausführung und gutem Material.

Koch Gustav, Flugtechniker, München. — Für ein Flugmaschinenmodell zu zwei Schaufelrädern, mit zweckmässiger Formung der Tragflächen.

Troitzsch F., Mechanische Hanf- und Drahtseilerei, Schöneberg-Berlin. — Für ein Ballonnetzmodell von zweckmässiger Konstruktion und mit tadelloser Ausführung aller Seilerarbeiten, dann für Drahtseilproben von schöner und gleichmässiger Arbeit.

Bemerkung zu unseren Kunstbeilagen.

Am 27. Okt. 1898 veranstaltete der «Münchner Verein für Luftschiffahrt» eine Vereinsfahrt zu photogrammetrischen Zwecken. Die hierbei massgebenden Gesichtspunkte und angewandten Methoden hat Herr Prof. Dr. Finsterwalder in einem Aufsatze: «Ortsbestimmungen im Ballon» im 2. Heft, 1899, der «Illustrirten Aëronautischen Mittheilungen» eingehend erläutert. Wir bringen heute zwei der Photographien, die von Herrn Dr. C. Heinke bei dieser Fahrt aufgenommen wurden. Da die Originalnegative, welche der Reproduktion zur Grundlage dienten, wie so häufig bei Ballonaufnahmen, zu flau waren, wurden dieselbe auf Chlorsilberplatten wiederholt umkopirt und verstärkt und schliesslich auf Bromsilberpapier viermal linear vergrössert. Von diesen Vergrösserungen wurden die Rasteraufnahmen für die Autotypie hergestellt.

Aus anderen Vereinen.

Gesellschaft zur Förderung der Luftschiffahrt.

Besuch der Montirungshalle für das Luftfahrzeug des Grafen v. Zeppelin bei Manzell am Bodensee seitens des württembergischen Ingenieurvereins am 21. Juni 1899. Theilnehmer ca. 36 Personen.

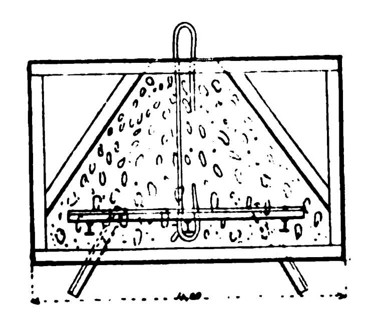
Mit Rücksicht darauf, dass ein langgestreckter Ballon fast nur mit dem Wind aus seiner Halle herauszubringen ist, hatte Graf Zeppelin schon früher eine schwimmende, um ihren Ankerpunkt sich drehende und in die jeweils herrschende Windrichtung sich einstellende Montirungshalle für sein Luftfahrzeug vorgesehen. Als Ankerplatz für die Halle wurde die Bucht bei Manzell am Bodensee gewählt, als besonders durch ihre Lage geeignet zum Aufstieg des Luftfahrzeugs. Die Entwürfe zu diesem kolossalen Bau rühren her von dem Herrn Baurath Tafel aus Stuttgart, Herrn Ingenieur Hugo Kübler, Vorstand der «Gesellschaft zur Förderung der Luftschiffahrt», und Herrn Hofwerkmeister Hangleiter in Stuttgart, welch' Letzterem auch die Bauausführung übertragen wurde. Trotzdem für einen derartigen schwimmenden Bau wenig Erfahrungen vorlagen, hat sich doch die Konstruktion als äusserst solide und stabil erwiesen, besonders bei dem Mitte Mai stattgehabten Föhnsturm.

Wie die Zeichnung zeigt, besteht der Bau aus zwei Theilen,



einem äusseren, welcher die Wände und das Dach trägt und unter Wasser verbunden ist, und einem inneren, welcher, auf besonderen Pontons ruhend, ausziehbar ist und somit gestattet, das auf ihm montirte Luftfahrzeug, auf ihm festgehalten, auszufahren und von ihm aus in die Höhe steigen zu lassen; umgekehrt wird der zurückkehrende Ballon auf diesem Floss festgehalten und mit ihm wieder in die Halle eingefahren.

Der äussere Bau hat eine Länge von 142 m, eine Breite von 23,4 m und eine Höhe über Wasser von 20,5 m und einen Tiefgang von 80 cm. Derselbe ruht auf 51 hölzernen, vollständig geschlossenen und in zwei Reihen dicht aneinander gereihten Pontons von 1,45 m Höhe, 4 m Breite und 6 m Länge. Das Mittelfloss von 12 m Breite und ca. 116 m Länge ruht auf 44 in zwei Reihen angeordneten Pontons von 1,10 m Höhe, 2,6 m Breite und 5,8 m Länge. Sämmtliche Pontons wurden auf einer geneigten Ebene miteinander verbunden und nach Bedarf ins Wasser geschoben, um hinten weitere Pontons anzuschliessen. Nach Fertigstellung des Pontonsunterbaus wurde die Halle an eine im See verankerte Boje gebracht. Der Anker besteht nach beifolgender Skizze aus einem wasserdichten Holzkasten von 4 m Breite, 4 m Länge und 2,6 m Höhe, in welchen Beton derart eingebracht wurde, dass er nur ein Drittel des Raumes füllte; hierdurch wurde erreicht, dass das Ganze nach Ausfüllung mit Beton mit nur geringem Uebergewicht das Seil belastete; nach dem Versenken wurde die Luft aus dem Hohlraum herausgelassen und dadurch der Auftrieb desselben aufgehoben. Das Gewicht des Ankerklotzes beträgt ca. 44000 kg über Wasser. Die Boje besteht aus einem cylindrischen Kessel von 1,7 cbm Inhalt und ist mit dem Anker durch eine Stahltrosse von 50 m Länge und ca. 60000 kg Bruchfestigkeit verbunden; eine Stahltrosse von derselben Festigkeit und 30 m Länge führt von der Boje zur Spitze der Halle; ausserdem führen von der Boje zur Spitze noch zwei längere, etwas schwächere Reservetrossen.



Die Halle ist vorne spitz zulaufend gebaut zur Verminderung des Winddruckes und hinten nur durch einen Vorhang abgeschlossen. Seitenwände und Dach sind mit Brettern verschalt, letzteres noch mit Dachpappe bedeckt.

Ueber die Konstruktionsdetails des Luftfahrzeugs selbst hoffen wir nach dessen Fertigstellung berichten zu können.

Patente und Gebrauchsmuster in der Luftschiffahrt.

D. R. P. Nr. 104096. — Julius B. Rauber in Budapest. Durch Explosion von Wurfgeschossen vorwärts getriebenes Luftschiff. Patentirt vom 27. April 1898 ab.

Durch Explosion von Wurfgeschossen vorwärts getriebenes Luftschiff, gekennzeichnet durch die Anordnung einer an dem Ballon befestigten Doppelwurfmaschine, bei welcher je zwei Läufe derart entgegengesetzt gerichtet vorgesehen sind, dass bei gleichzeitiger Abfeuerung beider Läufe auf elektrischem Wege der Vorderlauf die Anspannung eines an der Spitze des Ballons befestigten Zugseiles durch einen Wurfbolzen bewirkt, während der zweite Lauf den Rückstoss zum Theil aufhebt.

Ertheiltes Gebrauchsmuster

in der Zeit vom 25. Mai 1899 bis 30. August 1899.

Nr. 117931. Steigdrache, bestehend aus kastenartigem, mit unterbrochenem Ueberzug versehenem Gestell. Schubert & Hagedorn, Glauchau. Angemeldet 3. Mai 1899. Aktenzeichen Sch 9389.

Zur öffentlichen Auslegung gelangte Patent-Anmeldungen in der Zeit vom 25. Mai 1899 bis 30. August 1899.

Einspruchsfrist zwei Monate vom Tage der Auslegung an.

Aktenzeichen:

T 11039. Vorrichtung zum Erproben von Flugapparaten und zur Erlernung des Fliegens (Fliegschule). Theodor Fritsch, Gautzsch b. Leipzig; angemeldet 23. Juli 1898, ausgelegt 20. Juli 1899.

J 5032. Anfahrvorrichtung für Flugmaschinen. A. Jaeger, Werder b. Dabergotz; angemeldet 17. Juni 1898, ausgelegt 3. August 1899.

Gelöschte D. R.-Patente

in der Zeit vom 25. Mai 1899 bis 30. August 1899.

Nr. 73603. G. Koch, München. Flugapparat mit Flügeln und Schaufelrädern.

Zeitschriften-Rundschau.

Bis zum Abschluss dieser Nummer der Zeitschrift (15. September) waren eingegangen:

„Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre". 1899. Heft 6, Juni.

Arthur Stentzel: Der Weg zum Ziel. — Josef Popper: Flugtechnische Studien (Schluss). — Kleinere Mittheilungen: G. M. S., Eine Beobachtung. — Karl Buttenstedt: Das «bewegliche Gleichgewicht» im Schweben. — Vereinsnachrichten: Wiener Flugtechnischer Verein. Protokolle der Plenarversammlungen vom 3. Januar, 27. Januar und 10. Februar 1899.

Heft 7, Juli.

Ritter: Die hebende Kraft des Windes. — Knoller: Kritische Bemerkungen. — Jacob: Ueber Buttenstedt's Flugtheorie. — Kleinere Mittheilungen: Koch: Erwiderung. — Platte: Karl Buttenstedt. — Wahrung Haedicke's. — Vereinsnachrichten. Wiener Flugtechnischer Verein. Protokolle der Plenarversammlungen vom 21. Februar, 7. und 21. März 1899. — Nachruf.

Heft 8, August.

Hinterstoisser: Ueber Militär-Luftschiffahrt. — Lorenz: Theoretische Beurtheilung des Kress'schen Drachenfliegers. — Kress, Berichtigung. — Kleinere Mittheilungen: Kreiss, Die flugtechnische Bedeutung des Wellenfluges. — B., Die Organisationskommission des Luftschiffahrtkongresses. — Preisausschreiben. — Bücherschau: Hinterstoisser, Études sur la Navigation aérienne. — Hinterstoisser, L'Aérostation militaire en France etc. — Vereinsnachrichten: Deutscher Verein zur Förderung der Luftschiffahrt zu Berlin. Protokoll der Versammlung am 5. Juni 1899.

„The Aeronautical Journal". No. 11. July 1899.

Notices of the Aeronautical Society. — The Aeronautical Society of Great Britain (Illustrated). — On Flapping Flight of Aeroplanes (Illustrated). Maurice F. Fitz-Gerald. — Some Simple Experiments with Aero-Curves (Illustrated). A. A. Merrill. — Notes: Aeronaut's Adventure—Kite Experiment on War Ship—Strange Accident to a Ballon—Naval. Ballooning—The Andree—Expedition—The Andree Search Expedition—Paris Exhibition of 1900. — Foreign Aeronautical Periodicals. — Notable Articles. — Applications for Patents—Patents Published—Foreign Patents &c.

„L'Aéronaute". Bulletin mensuel illustré de la Société française de Navigation aérienne. Juin 1899. N° 6.

Congrès aéoronautique de 1900. — Séances des 19 et 26 juin. Exposition de 1900. — Comité d'installation de la classe 34. — Société française de Navigation aérienne, séance du 1er juin 1899. — Lettre de Mme Hureau de Villeneuve. — Compte rendu par M. Lissajoux, fils, de l'ascension exécutée par MM. Lissajoux, père, Hioux et Poirier en 1870. — Etude sur le projet Farcot par M. de Fonvielle. — Nacelle close pour ballon sonde par M. J. Paloux.

Juillet 1899. N° 7.

Congrès international de 1900. — Composition des cinq souscommissions. — Rapport du secrétaire général de la Commission permanente d'aéronautique, M. Triboulet. — Convocation. — Assemblée Générale extraordinaire du 3 août 1899. — Société Française de Navigation aérienne. — Séance du 15 juin et du 6 juillet, MM. Wagner et Leloup. — Exercices physiques de Vincennes, M. W. de Fonvielle. — Nacelle close pour ballon sonde, M. J. Paloux. — Divers. — Appareil Ader. Fête aérostatique des Tuileries. Ascension d'Epernay, MM. E. Godard et le comte de la Valette. — Hydrogène liquéfié, M. P. Bonnard.

Août 1899. N° 8.

Circulaire de la Commission d'organisation du Congrès international aéronautique de 1900. — Société française de Navigation aérienne. — Procès-verbal de la séance du 20 juillet 1899 et de l'Assemblée générale extraordinaire du 31 juillet 1899. — Donation de la collection Dumoutet, liste des panneaux. — Exposition aéronautique de Munich. — Appareil d'Andrée pour déterminer l'étanchéité des étoffes avec figures dans le texte. — Faits divers — Nécrologie.

„L'Aérophile". Revue mensuel illustré de l'aéronautique et des sciences qui s'y rattachent. Juin 1899. N° 6.

Portraits d'aéronautes contemporains: M. Louis Triboulet (Wilfrid de Fonvielle). — Historique de divers projets d'exploration aérostatique du pôle nord (G.-L. Pesce). — L'aéronautique a l'exposition de 1900 (G. Juchmès. — Les dernières nouvelles d'Andrée (W. Monniot). — Le Pari de M. Santos-Dumont (Paul Ancelle). — Un tableau aéronautique (E. S.). — Aérostation captive (G. H). — Informations: Ascension du Véga à Wiesbaden; le ballon sonde Russe; accident à un ballon captif militaire italien.

Juillet 1899. N° 7.

Portraits d'aéronautes contemporains: Colonel Kowanko (Wilfrid de Fonvielle). Historique de divers projets d'explorations aérostatique du pôle-nord (G.-L. Pesce). — Aéro-Automobilisme (Georges Bans). — Exposition générale sportive allemande (Lieutenant E. Blanc.) — L'Aérostation aux Tuileries: La coupe des aéronautes et les ascensions de l'Aéro-Club (V. Cabalzar).

Août 1899. N° 8.

Portraits d'Aéronautes contemporains: M. le comte de la Valette (W. de Fonvielle). — Les ballons-sondes: Encouragement officiel à MM. Hermite et Besançon. Les ballons-sondes et M. de Parville (W. de Fonvielle). — «L'Avion» de M. Ader (Paul Ancelle). — L'Aéronautique à l'exposition de 1900: A propos d'une protestation (Georges Besançon). — Comité d'installation de la classe 34: Congrès international d'aéronautique (V. Cabalzar). — Comité d'organisation des exercices physiques et de sports (W. de Fonvielle). — La Bouée d'Andrée (G. Hermite). — L'ascension de Benzeville et la mort de M. Bernard (G. Hervieu).

„La France Aérienne". N° 13. Du 1er au 15 Juillet 1899.

La France aérienne en Italie. — Académie d'aérostation météorologique de France: Séance du 7 juin 1899.

Nr. 14. Du 15 au 31 juillet 1899.

La coupe des fumistes: Docteur Ox. — L'aéronautique à l'Exposition de 1900: G. Guibourg. — Ascension à Melun. — Académie d'aérostation météorologique de France: séances des 17 mai et 21 juin 1899.

N° 15. Du 1er au 15 Août 1899.

L'aéronautique et les accidents du travail: Docteur Ox. — Nécrologie: l'aéronaute Bernard. — Alea jacta est, fantaisie aérienne: E. Cruchet. — Académie d'aérostation météorologique de France: séance du 5 juillet 1899.

N° 16. Du 15 au 31 Août 1899.

Alea jacta est (suite): E. Cruchet. — Aéronautique rétrospective: Souvenir du siège de Paris.

N° 17. Du 1er au 15 Septembre 1899.

L'aéronautique au jour le jour. — Aéronautique rétrospective, Souvenirs du siège de Paris: C.-A. Henry. — De New-York à Paris par navire aérien — Alea jacta est! fantaisie aérienne: Emile Cruchet.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Arbeiten.

Die Redaktion.

Druck von M. DuMont-Schauberg, Strassburg i. E. — 3734.



Kleinere Mittheilungen.

Gesellschaft zur Förderung der Luftschiffahrt in Stuttgart. Am 28. Juni d. Js. hat vor dem Königlichen Amtsgericht Stuttgart-Stadt die gemäss Art. 210a des Handelsgesetzbuches vorgeschriebene gerichtliche Errichtung obiger Aktiengesellschaft stattgefunden. Nach Eintragung derselben in das Handelsregister werden den Aktionären die Interimsscheine der Gesellschaft mit Quittung über die bereits geleistete Einzahlung von 25 % zugesandt werden.

Der Aufsichtsrath setzt sich unter dem Vorsitz des Grafen von Zeppelin aus nachfolgenden Herren zusammen: Kommerzienrath Karl Berg (Lüdenscheidt), Kommerzienrath Franz Clouth (Köln a. Rh.), Geh. Kommerzienrath Duttenhofer (Rottweil), Oberbaurath Gross (Esslingen), Kommerzienrath Kuhn (Stuttgart-Berg), Major a. D. W. Stein (Stuttgart). Als Vorstand der Gesellschaft wurde Ingenieur Hugo Kübler aus Cannstadt berufen.

Die zunächst in Angriff genommenen Vorarbeiten beziehen sich vornehmlich auf die Einrichtung des Bauplatzes oder sagen wir der «Hellinge» am Bodensee bei Friedrichshafen, insbesondere den Bau einer geräumigen Ballonhalle und einer Gasfabrik für Wasserstoff mit allen erforderlichen Nebenräumlichkeiten. Wahrscheinlich wird im Frühjahr nächsten Jahres die Vorarbeit soweit gediehen sein, dass man an die Ausführung des lenkbaren Luftfahrzeuges selbst schreiten kann. Bezüglich der Konstruktion verweisen wir auf die Patentschau. S. 116.

Fesselballons im amerikanisch-spanischen Kriege. Wir haben in Heft 1 dieser Zeitschrift (S. 31) die militäraëronautischen Verhältnisse der Vereinigten Staaten-Armee nach dem offiziellen Bericht des Kapitäns Glassford vom Jahre 1897 mitgetheilt. Schneller, als wir damals ahnen konnten, sollte das Luftschiffer-Detachement der amerikanischen Armee zu kriegerischer Thätigkeit berufen werden.

Herr Variclé, den viele bereits auf dem Luftwege von Jumeau nach Klondyke wähnen, ist im Mai nach Paris zurückgekehrt, um eine Bestellung des amerikanischen Kriegsministeriums auf 2 Armeeballons bei dem Luftschiffer M. Mallet auszuführen. Die Ballons sollen, wie uns mitgetheilt wird, dem „ballon normal" der französischen Armee nachgebildet sein. Sie fassen 524 cbm Gas, sind aus Ponghee-Seide genäht und mit einem Netz aus Baumwolle ausgerüstet. Die erste Firnisslage erhielten die Ballonhüllen in Paris. Luftschiffer Mallet begleitete das Ballonmaterial nach New-York, um daselbst die Dichtung der Hülle zu vollenden und das gesammte Geräth dem Hauptquartier des Signalkorps, dem das Ballonwesen unterstellt ist, zu übergeben.

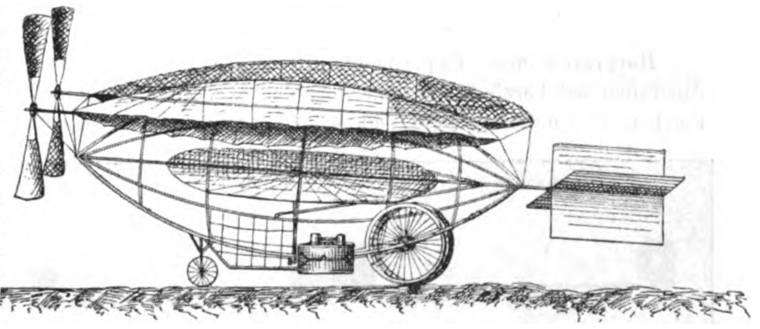
Es lag die Absicht vor, das Luftschiffer-Detachement zunächst nach Tampa zu senden, um dort noch einige Uebungen anzustellen. Wahrscheinlich haben aber die vielen zur Fertigstellung erforderlich gewesenen Arbeiten die Zeit derartig in Anspruch genommen, dass eine direkte Entsendung nach dem Kriegsschauplatz Santiago de Cuba angeordnet werden musste. General Greely, Chef des Signalkorps, glaubte auch in Folge der guten Ausbildung seiner Luftschiffer von weiteren zeitraubenden Vorübungen absehen zu dürfen. Mit der Führung der Abtheilung wurde Kapitän Joseph Maxfield betraut, welcher in letzter Zeit dem Luftschifferdienst zugetheilt war. Der Ballon konnte am 1. Juli vor Santiago de Cuba in Thätigkeit treten. Durch 18 Leute an einem etwa 300 m langen Tau gehalten, wurde er auf dem Schlachtfelde umhergeführt. Im Korbe sassen 3 Beobachter, welche nach unten telegraphisch oder telephonisch (?) verbunden waren. Natürlich richtete sich bald das Feuer der spanischen Artillerie gegen den Ballon; er kam in ein heftiges Schrapnellfeuer. Nach amerikanischen Angaben erhielt er drei grosse Reislöcher und sah in Folge der hindurchgeflogenen Schrapnellkugeln bald aus wie ein Sieb. Er fiel mitten in einen Fluss. Von den Insassen wurde einer leicht verwundet.

Das Ereigniss muss für uns insofern von doppeltem Interesse sein, als hier der erste Fall vorliegt, wo ein Fesselballon im Kriege durch Artilleriefeuer herabgeschossen worden ist.

Die Erkundung der amerikanischen Beobachter wird als zufriedenstellend angegeben. Man fragt sich nun, warum nicht der Reserveballon sofort als Ersatz in Gebrauch genommen wurde? Allem Anschein nach hat es an der erforderlichen Menge von Gasfüllungen gefehlt.

Moedebeck.

Carelli's Flugmaschinen-Projekt. Graf Giulio Carelli in Turin hat eine Flugmaschine entworfen, welche insofern originell genannt werden muss, als die so äusserst schwierige Frage der Stabilität derartiger Fahrzeuge bei ihm durch eine dauernd rotirende grosse Scheibe ihre Lösung finden soll. Jedermann kennt den einfachen Triesel, welchen Kinder aus einem Knopf und einem

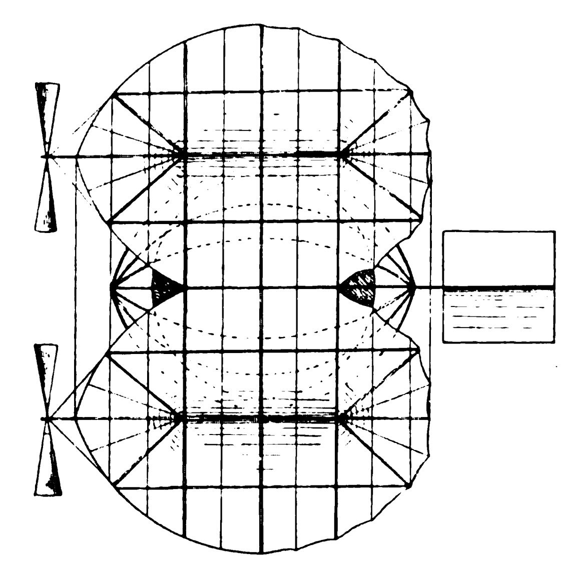


Projekt Carelli, Seitenansicht.

Streichholz anzufertigen pflegen. Die schnelle Drehung der Scheibe hält die Achse vollkommen senkrecht. Carelli's Flugmaschine besteht nach dem Bericht Vialardi's (L'Aeronauta Nr. 4—5—6) aus zwei nebeneinander liegenden elliptischen und gewölbten Tragflächen. Unter jeder Tragfläche befindet sich je eine zweiflügelige Propellerschraube. Diese Schrauben rotiren in entgegengesetztem Sinne. Unter der Mitte der Tragflächen, im Schwerpunkte der ganzen Konstruktion ist, drehbar um eine senkrecht stehende Achse, die grosse Schraube angebracht. Letztere ist aus Aluminiumblech mit Stahlrand und Stahlspeichen gefertigt gedacht. Als Gerüst zur Anbringung dieser Flugelemente sowie zur Aufnahme des Motors, der Person und des Steuers dient ein sehr leichtes Bambus-Gestell. Die Flugmaschine ist wie ein Dreirad mit einem vorderen kleinen und zwei hinteren grossen

Rädern versehen. Das in Höhe der Scheibe befindliche Steuer besteht aus zwei sich senkrecht kreuzenden Flächen. Die Oberfläche gibt Vialardi wie folgt an:

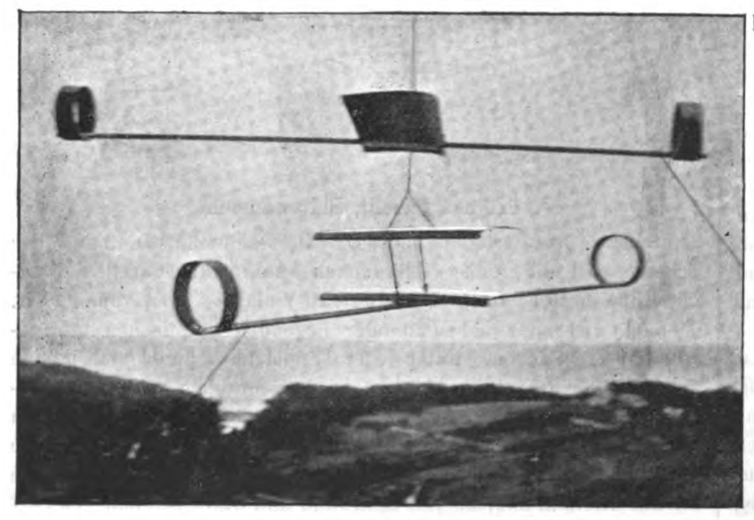
Zwei gewölbte Tragflächen .	24,68 qm.
Scheibe	70,07 »
Steuer	2,25 »
Summa	34,00 qm.



Projekt Carelli, Draufsicht.

Das Gewicht dieser Flächen soll 25 kg betragen. Der Motor wird seiner Art nach nicht näher bezeichnet und nur die Annahme gemacht, dass er 50 kg wiegen dürfe. Das Gesammtgewicht wird dann mit einem Menschen (75 kg) zu 150 kg angegeben. Uns erscheint diese Angabe als zu tief gegriffen, weil wir die Gewichtsangaben der Propeller und des Bambusgestells mit Rädern vermissen. Moedebeck.

Hargrave's neue Experimente. Herr Hargrave in West-Australien hat kürzlich Versuche über das Verhalten gekrümmter Flächen im Winde angestellt und ist hierbei zu genau den gleichen



Zwei Hargrave-Drachen neueren Modell's.

Resultaten gelangt, wie sie Otto Lilienthal in seinem 1889 erschienenen klassischen Buche «Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst» niedergelegt hat. Es scheint uns nur, als ob Herrn Hargrave diese Lilienthal'schen Entdeckungen vollkommen unbekannt geblieben sind, denn er behauptet in seinem darüber vor der «Royal Society of New Sout-Wales» gehaltenen Vortrag, er wolle sich beeilen, seine Entdeckung bekannt zu geben, damit nicht inzwischen ein anderer darauf verfallen und ein Patent darauf nehmen könnte, was, wie er mit Recht hinzufügt, nur dazu dienen könne, die Entwickelung der Flugtechnik auf Jahre hinaus lahm zu legen.

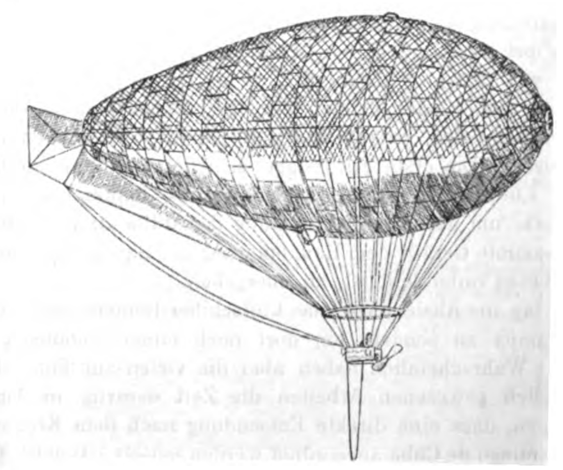
Hargrave hat seine Versuche mit gekrümmten Aluminiumblechplatten angestellt. Seine Resultate stellt er in folgenden 4 Hauptsätzen zusammen:

1. Die Profile von Flügeln mit Schwebeflug (soaring bird's wing) und Metallflächen von ähnlicher Krümmung erzeugen Luftwirbel unter der konkaven Fläche, sobald die Kurvensehne einen negativen Winkel mit der Windrichtung macht.
2. Alle konkaven Oberflächen befinden sich in Berührung mit Luft, die sich der Hauptrichtung des Windes entgegen bewegt.
3. Der mittlere Druck auf die konkave Seite ist grösser als der auf die konvexe Seite ausgeübte.
4. Die Sehne der gekrümmten Metallfläche kann einen negativen Winkel von —10° mit der Windrichtung machen und hat auch dann noch einen grösseren Druck auf der konkaven als auf der konvexen Seite.

Hargrave hat auf Grund dieser Versuche eine neue Drachenform erfunden, welche das Studium dieser unter den konkaven Flächen sich bildenden Wirbeleffekte auch im Freien ermöglicht. Seine neuen Drachen bestehen aus einer oder zwei übereinander befindlichen Kurvenflächen aus Vulkanit. Die unterste Fläche ist auf einer Stange montirt. An den Enden des letzteren befindet sich zur Steuerung je ein Aluminiumcylinder. Diese cylindrischen Aluminiumschwänze sollen sich sehr brauchbar erwiesen haben. Die Versuche wurden bei Wind von 12—14 Meilen pro Stunde vorgenommen (19—22,5 km p. St.). Moedebeck.

Gaudron's lenkbares Luftschiff. Es wird leider mit dem Namen «lenkbares Luftschiff» sehr viel Missbrauch getrieben. Den Erbauern solcher Vehikel ist es häufig garnicht ernstlich darum zu thun, dem Sinne der Benennung zu entsprechen. Es wird eben nur etwas zusammengebaut, was absonderlich genug aussieht, um den Namen zu rechtfertigen und in der grossen Volksmasse Erwartungen zu wecken.

Die Hauptsache ist und bleibt, dass sich recht viele düpiren lassen, dass man einen vollen Garten mit reicher Kasseneinnahme



Gaudron's Luftschiff.

erhält und die Aufmerksamkeit aller auf sich zieht. Auguste E. Gaudron, ein Aëronaut und Ballonfabrikant in London, fuhr am 30. Mai dieses Jahres vom Alexandrapalast in einem «lenkbaren Luftschiff» auf. Letzteres war, wie die Skizze zeigt, fischförmig

gebaut, 60′ (18,3 m) lang, hatte 28′ (8,5 m) grössten Durchmesser und 25 000 cbfss (700 cbm.) Inhalt. Der Ballon war mit Leuchtgas gefüllt; an seinem hinteren Ende befand sich ein fischschwanzförmiges Segel als Steuer und unter dem Ballon an einer, nach dem Ringe laufenden Verbindung von seinem hinteren Ende ein keilartiges Segel. Die Gondel war mit einem Petroleummotor von 2 Pferdekräften versehen, der die 4′ (2,4 m) hohe zweiflüglige Aluminiumschraube in Rotation versetzen sollte.

Nach dem Berichterstatter der «Daily News» stieg der Ballon vom Westwinde getrieben etwa 50′ (15 m) hoch und es schien, als wollte er nunmehr wieder niedergehen. Gaudron, der einzige Insasse der Gondel, warf indess seinen Ballast aus und gelangte so auf eine Höhe von etwa 1000′ (300 m). Die Flügelschraube wurde in Bewegung gesetzt; indess zeigte sich durchaus kein wahrnehmbarer Einfluss derselben auf den Kurs des Fahrzeuges. In drehenden Bewegungen entfernte sich der Ballon und war nach 10 Minuten nicht mehr zu sehen. Er soll in Chigwell gelandet sein.

Moedebeck.

Andrée-Hilfsexpedition. Der geographischen Zeitschrift zufolge (1898, S. 295) ist am 20. April dieses Jahres unter Leitung von Herrn J. Stadling eine Andrée-Hilfsexpedition von Stockholm aus aufgebrochen. Die schwedische anthropologische und geographische Gesellschaft, welche die Anregung und die Ausrüstung zu dieser Expedition gegeben hat, entsendet dieselbe nach Nord-Sibirien, insbesondere nach der Lena-Mündung und nach den neusibirischen Inseln. Allem Anschein nach hat man dieses Ziel darum gegeben, weil bekannt ist, dass nach Spitzbergen und Franz Joseph-Land eine ganze Anzahl anderer Expeditionen ausgesandt worden sind.

Aus unseren Vereinen.

Münchener Verein für Luftschiffahrt (A. V.).

Bericht über die Sitzung vom 8. März.

Die Sitzung, welche Ihre Kgl. Hoheiten die Prinzen Ludwig und Leopold mit Ihrem Besuche beehrten, fand im Hörsaale für Physik des Polytechnikums statt. Herr Dr. R. Emden hielt einen mit Experimenten begleiteten Vortrag über Luftstrahlen und Luftwogen, der mit grossem Beifall aufgenommen wurde.

Sitzung vom 10. Mai.

In dieser Sitzung hatte der Verein die Ehre, Seine Kgl. Hoheit Prinz Rupprecht begrüssen zu dürfen. Herr Direktor Erk erstattete Bericht über die internationale aëronautische Konferenz zu Strassburg und den Meteorologen-Kongress zu Frankfurt a. M.

Aus anderen Vereinen.

Deutscher Verein zur Förderung der Luftschiffahrt. (Berlin).

Bericht über die Versammlung am 23. Mai.

Zunächst wurde der erfreuliche Zuwachs an Mitgliedern konstatirt, die durch die Aussicht auf eine Ballonfahrt nach wie vor in grosser Zahl angezogen werden.

Sodann erfolgte der Vortrag des Herrn Prof. Dr. Eschenhagen über den Nutzen magnetischer Beobachtungen im Ballon. Durch die Thatsachen, dass die magnetische Deklination in Petersburg annähernd 0° beträgt, in Berlin 10°, in Paris 20° etc., also an den betreffenden Orten um diese Zahlen von den durchgehenden Längengraden abweicht; dass ferner die magnetische Inklination mit den höheren Breitegraden immer mehr bis zur Senkrechtstellung zunimmt; ist Herr Eschenhagen darauf gekommen, eine Karte zu konstruiren, die dem Luftschiffer auf etwa 15 km genau den Ort angeben kann, wo er sich befindet. Voraussetzung ist hierbei, dass die Bewegungen des Ballons möglichst wenig stören und dass bei sachgemässer Aufhängung der Nadel ein geschulter Beobachter einwandfreie Ablesungen vornimmt. Die Magnetnadel beeinflussende Theile, wie Anker, Registrirapparate etc., müssten während der Ablesungen hängend aus der Gondel herabgelassen werden.

Diese Neuerung wurde von den Herren Premierlieutenant v. Siegsfeld und Hauptmann Gross sehr sympathisch begrüsst. Letzterer betonte ihre Wichtigkeit besonders für das nördliche Deutschland, wo im Norden ausgedehnte Wasserflächen dem Luftschiffer leicht gefährlich werden könnten.

Verein zur Förderung der Luftschiffahrt (Sitz in Chemnitz).

Bericht über die Sitzung vom 24. Mai 1898.

Zunächst wurden 7 neue Mitglieder in den Verein aufgenommen und an Stelle des verzogenen bisherigen Kassirers, Herr Metzner in Chemnitz zum Kassirer gewählt. Hierauf hielt Herr Dr. Hoppe über «Die Ziele der modernen Luftschiffahrt» einen kurzen Vortrag, welcher neben den technischen und mititärischen Bestrebungen als nächstliegendes Ziel die Erforschung der Physik der Atmosphäre betonte. Da die Mittel zu Ballonbauten bei dem Verein noch nicht vorhanden wären, so sollten im Herbst mit Drachen Versuche angestellt werden, die mit selbstregistrirendem Baro- und Thermometern ausgerüstet sind. Unter Kontrolle von Dr. Hoppe und Dr. Müller werde bereits solch ein Apparat angefertigt.

Freudig begrüsst wurde von der Versammlung die Mittheilung der Herren Spiegel und Feller, dass sie ihre Ballons dem Verein Wochentags jederzeit zur Verfügung stellen wollten. Dadurch ist dem Verein Gelegenheit gegeben, nach Fertigstellung und Prüfung des Registrirapparates sich an den internationalen Simultanfahrten zu betheiligen.



Patente in der Luftschiffahrt.

Mit 3 Abbildungen.

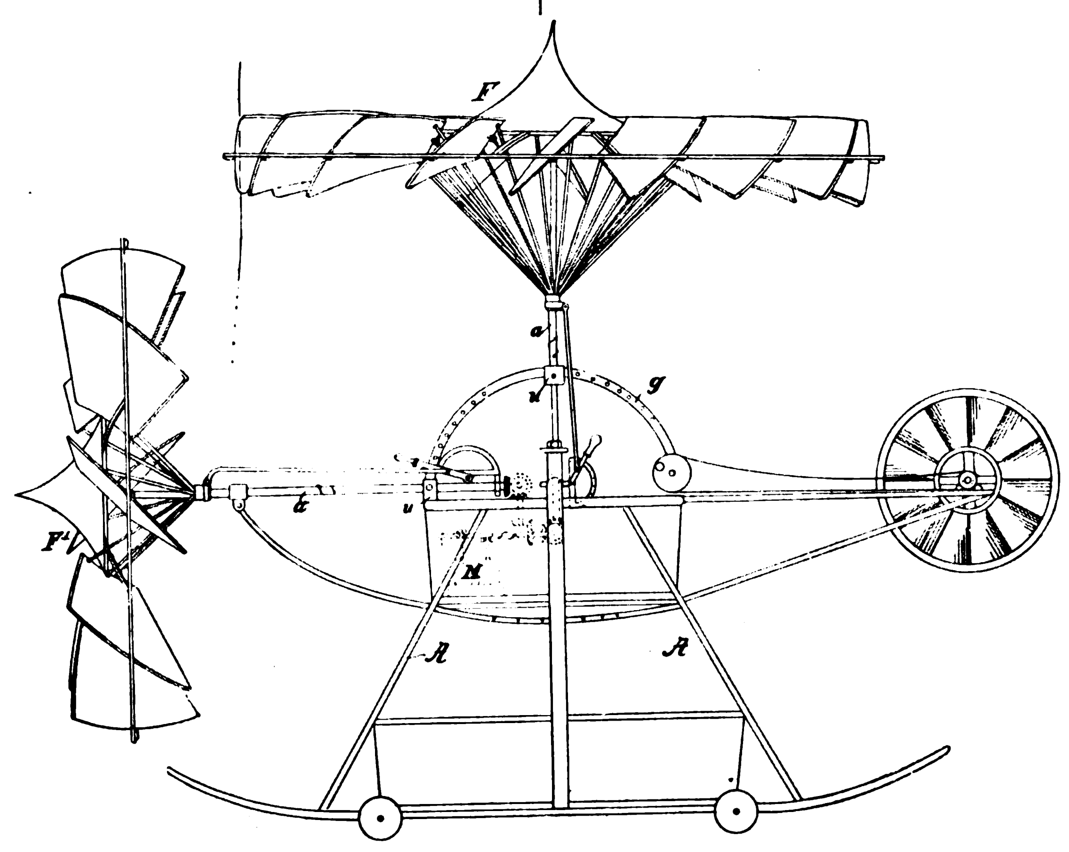
Deutschland.

D. R. P. Nr. 98109. — Dr. R. Beenen in Dresden vom 6. Mai 1896.

Die Vorrichtung soll bei solchen Flugvorrichtungen Verwendung finden, welche mit einem zur Bewegung in vertikaler Richtung bestimmten Steigrade und einem zur horizontalen Fortbewegung dienenden Flügelrade ausgerüstet sind. Und zwar soll die Vorrichtung hierbei den Zweck erfüllen, die genannten Flügelräder mit ihren Achsen derart zu verstellen, dass mit der Richtungsänderung ihrer Achsen eine beliebige Aenderung der Wirksamkeit der Flügelräder erzielt werden kann. Diese Umstellung erfolgt mittelst eines entprechenden Stellwerks in der Weise, dass das für gewöhnlich nur zur horizontalen Fortbewegung dienende Rad mit zur Bewegung in transversaler oder vertikaler Richtung und somit mit zum Heben sowie zur Abgabe eines Fallschirmes und das für gewöhnlich nur zur Bewegung in vertikaler Richtung bestimmte Rad zur Bewegung in transversaler Richtung herangezogen werden kann.

F ist das für gewöhnlich als Steigrad, F1 das für gewöhnlich zur horizontalen Fortbewegung bestimmte Flügelrad. Zum gemeinschaftlichen Antrieb ist ein im Korb A aufgestellter Motor M vorgesehen. Die Flügelräder, welche mit Vorrichtungen zum Einstellen der Neigung ihrer Flügel versehen sein können, sind um die Achsen a drehbar, welche durch Zahnradgetriebe oder sonstige geeignete Triebwerke mit dem Motor in Verbindung stehen. Es sind nun diese Achsen a a der Flügelräder in Lagerhülsen u drehbar, wobei die letztgenannten mit dem Bügel g verstellbar verbunden sind, derart, dass die Möglichkeit geboten ist, Rad F nach vorn und hinten, Rad F1 nach oben zu verstellen. Und zwar können zu diesem Zweck die Hülsen u der Achsen durch Anschrauben an den Bügel in den verschiedenen Stellungen befestigt werden.

Der Zweck ist folgender: Bei rascher Vorwärtsbewegung, die durch die grosse Kraft des Rades F1 und den geringen Luftwiderstand der ganzen Vorrichtung erreicht wird, wird, um das Gleichgewicht zu erhalten, eine geringe Vorwärtsbewegung des grossen Rades F nöthig sein.



Sollte das grosse Rad betriebsunfähig werden, so kann es nach hinten umgelegt und das kleine F1 aufgerichtet werden, um das andere zeitweilig zu ersetzen und so Unglücksfällen vorzubeugen. Ferner können beide Räder, das grosse etwas nach hinten, das kleine etwas nach oben gerichtet, mit vereinter Kraft den Auftrieb vom Boden bewirken.

D. R. P. Nr. 98288. — Dr. Heinrich Rudolph in St. Goarshausen a. Rh. vom 19. Januar 1897.

Der Fesselballon besitzt einen polygonalen Ring oder Rahmen, welcher durch Netzwerk, Seile und Drähte mit ihm fest verbunden ist und zur Anbringung einer Drachenfläche am Ballon dient. Mit dem Ring oder Rahmen ist eine gebogene Schiene mit seitlichen Rollflächen verbunden, um mit Hülfe eines mittelst Rollen auf ihr gleitenden Hakens für das Fesselkabel selbstthätig die Neigung der Drachenfläche entsprechend der Windstärke zu regeln.

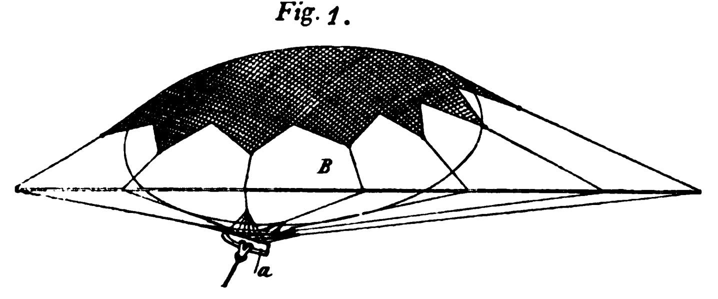
Ein derartiger Ballon ist in Figur 1 in Seitenansicht dargestellt; Fig. 2 zeigt im Grundriss den Ballonring; Fig. 3 und 4 zeigen die Befestigung an der Schiene.

Der Ballon B erhält die Form eines Ellipsoids und ist mit

einem engmaschigen Stricknetz versehen, welches den gefüllten Ballon vor jeder Formveränderung bewahren soll. Nachdem durch ein derartiges Netz dem gefüllten Ballon eine hinreichende unveränderliche Form gegeben worden ist, muss der horizontale Winddruck auf denselben zu einem Maximum gemacht werden. Dazu dient die ebene oder durch den auftreffenden Wind schwach konkav gewölbte Drachenfläche, welche am besten aus Shirting mit angenähten Halteseilen entsteht. Dies ist dadurch möglich, dass ein aus geradlinigen Stücken zusammengesetzter, also polygonaler Ring von annähernd elliptischer Gestalt über den Ballon gehängt wird, um die Halteseile der Drachenfläche aus Shirting an demselben befestigen zu können.

Damit sich ein solcher Ring R (Fig. 2) oder Rahmen nicht verschieben kann, muss eine Kappe aus Netzmaschen gebildet werden,

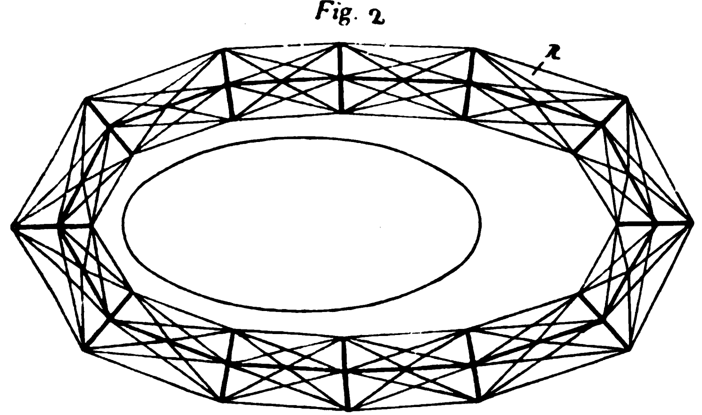
Fig. 1.



die grösser sein dürfen als diejenigen des Ballonnetzes, aber mit letzterem durch Verknoten fest verbunden sein müssen (Fig. 1). Am Rande muss diese Netzkappe sternförmig nach allen Seiten in Zipfel von der Gestalt gleichseitiger Dreiecke auslaufen, und diese Zipfel müssen wieder in Seile endigen, welche den polygonalen Rahmen an seinen Endpunkten halten, wodurch die Netzzipfel wie Tangentialebenen an dem Ballon erscheinen.

Was die Befestigung des Ballons an seinem Kabel betrifft, so soll dasselbe den Ballon nicht unmittelbar gefesselt halten, sondern ungefähr 2,5 m unter dem letzteren soll sich in der Längsrichtung des Ballons eine ca. 3 m lange und gegen 60 kg schwere, gebogene Stahlschiene a befinden (Fig. 3 und 4), welche durch eine dritte Gruppe von Netzmaschen getragen wird, die

Fig. 2

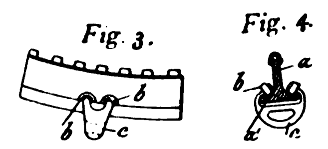


ebenfalls weiter sein dürfen als diejenigen des eigentlichen Ballonnetzes, aber mit diesem an allen Verknotungsstellen fest verbunden sein müssen. In Fig. 1 ist dieses Netz nicht gezeichnet, obgleich es allein die Schiene a trägt. Selbstverständlich kann sich dasselbe unter dem Ballon dem letzteren nicht anschmiegen, sondern muss dort wie ein Beutel aussehen, in dessen Grunde die auf ihrer ganzen Länge fest mit ihm verbundene, gebogene Stahlschiene hängt. Diese Tragschiene a besitzt auf beiden Seiten Rollflächen a[1], auf denen vier kleine, massive Stahlrollen b für einen starken Haken c von ca. 15 kg Gewicht laufen, der das Fesseldrahtseil hält.

Sämmtliche Ecken des polygonalen Ringes sind dann durch je sechs Stahldrähte von ca. 5 qmm Querschnitt mit dieser Tragschiene zu verbinden. Die nach derselben Polygonecke führenden Drähte sind ungefähr in der Mitte zusammenzubinden und zu verflechten, so dass sie von da aus bis zu ihrer Polygonecke ein Drahtseil bilden; zugleich sind je zwei Drähte von dieser Stelle aus nach den Mitten der Schienen des Polygons zu spannen. Die Lage des auf diese Weise so fest mit dem Ballon verbundenen polygonalen Rahmens zu ersterem soll eine solche sein, dass er vorn ungefähr 4,75 m (horizontal gemessen) vor das vordere, hinten etwa 12,7 m hinter das andere Ballonende reicht. Seitlich müsste der Abstand von der Linie grösster Breite des Ballons alsdann (horizontal gemessen) 4,25 m betragen. Dabei soll der Rahmen so geneigt sein, dass bei horizontaler Ballonstellung sein vorderes Ende 5,8 m über den tiefsten Punkt des Ballons, das hintere ca. 2 m unter demselben steht.

Der Ballon erhält ausserdem eine zweite, bis auf die für die Seile und Dräste erforderlichen Schlitze vollständig geschlossene Hülle aus Shirting, deren Befestigungspunkte die Polygonecken

Fig. 3. Fig. 4.



sind, und die dem Ballon die wichtigsten Eigenschaften eines Drachens verleiht, weshalb man die wirksame untere Shirtingfläche als Drachenfläche bezeichnen kann. Ausser den nach den Ecken führenden, an die Shirtingfläche angenähten Halteseilen sind von letzteren aus noch besondere, die aber nicht angenäht sein dürfen, nach den Mittelpunkten der Schienen des Polygons zu spannen und zwischen den Hauptseilen so viel andere anzuordnen, als es die Sicherheit gegen das Reissen des Shirtings erfordert. Uebrigens wird ein grosser Theil des Winddruckes auf die obere und untere Shirtingfläche vom Ballon selbst aufgefangen, weil besonders die obere, aber wegen der konkaven Wölbung der Drachenfläche in Folge des Winddrucks auch die untere in grosser Ausdehnung auf der Ballonfläche aufliegt.

Die Befestigung des Ballons an dem Fesselkabel mittelst der gebogenen Tragschiene a und des mit Hülfe der Rollen b auf dieser laufenden Hakens c hat den Zweck, den Ballon zur selbstthätigen Regulirung seiner Neigung entsprechend den wechselnden Windstärken zu befähigen. Aus demselben Grunde ist die Drachenfläche weit nach hinten verschoben. Die starke Aufwärtskrümmung der Tragschiene an ihrem vorderen Ende bewirkt, dass die Rollen nach dem hinteren Ende gleiten, sobald bei abnehmendem Wind der horizontale Winddruck auf den Ballon nachlässt, weil sich dadurch die Abweichung des Fesselkabels von der Lothrechten verringert, und der Winkel desselben mit der Tragschiene kleiner als 90° wird. Durch die Verlegung des Angriffspunktes der Belastung nach rückwärts neigt sich zugleich der Ballon nach hinten, unterstützt somit das weitere Zurückgleiten der Rollen und nimmt bei schwachem Winde schliesslich eine stark geneigte Lage an, wodurch der Wind voll auf die Drachenfläche wirken und den Ballon emporheben kann.

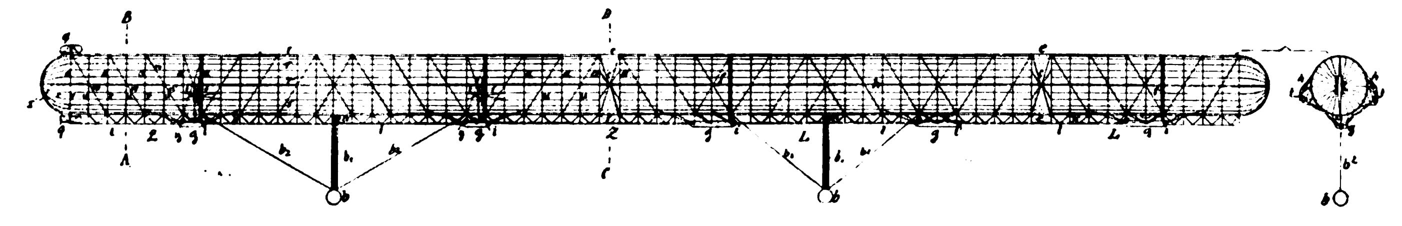
Nimmt die Windstärke wieder zu, so verringert sich die Neigung des Ballons in Folge der grösseren Ausdehnung des hinteren Theils der Drachenfläche. Die Horizontalkomponente des Winddrucks wächst dabei, bleibt aber viel kleiner, als sie bei der früheren Stellung sein würde, und auch die Vertikalkomponente nimmt Anfangs noch zu. Ueberschreitet die Windstärke aber eine bestimmte Grenze und nimmt die Neigung des Ballons noch weiter

ab, so wird auch die Vertikalkomponente wieder kleiner, während im Verein damit die jetzt sehr grosse Horizontalkomponente dem Fesselkabel eine immer stärkere Abweichung von der Lothrichtung giebt, was natürlich mit einem Sinken des Ballons verbunden ist. In Folge der starken Abweichung vom Loth wird der Winkel, den Kabel und Tragschiene mit einander einschliessen, wieder kleiner als 90° und die Rollen gleiten um so weiter nach vorn, je stärker der Wind wird. Durch die Verlegung des Angriffspunktes der Belastung nach vorn und die damit verbundene Vergrösserung desjenigen Theils der Drachenfläche, wo der Winddruck den Ballon horizontal zu stellen strebt, wird letzterer trotz des gesteigerten Winddrucks auf seinen vorderen Theil in der Horizontalstellung erhalten und damit zugleich der Gesammtwinddruck so klein als möglich gemacht, besonders wegen der nach dem polygonalen Ring hin keilförmig scharf zulaufenden Shirtinghülle.

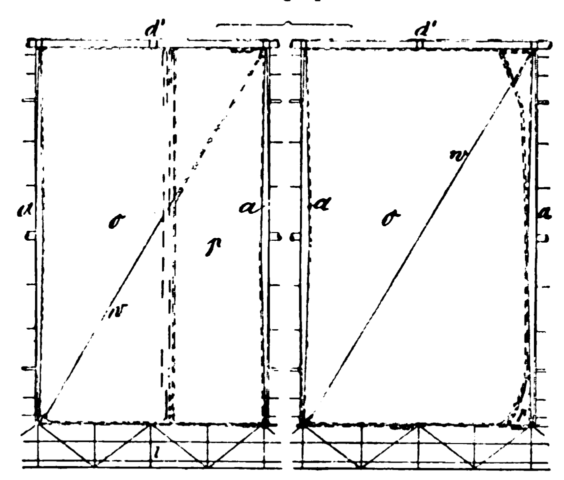
D. R. P. Nr. 98 580. Graf F. von Zeppelin in Stuttgart vom 31. August 1895.

Der Luftfahrzug besteht aus mehreren beweglich mit einander verbundenen Fahrzeugen, von denen das eine das Triebwerk enthält, während die übrigen zur Aufnahme der zu befördernden Lasten dienen.

Das Zugfahrzeug Z (Fig. 1) hat an seinem vorderen Ende eine Spitze x^1 und trägt an seinem hinteren abgeflachten Ende die bewegliche Kupplung zum Anhängen der Lastfahrzeuge L. Der Zwischenraum zwischen je zwei Fahrzeugen wird durch einen cylindrischen Mantel e, welcher sich über die cylindrische Hülle der beiden benachbarten Fahrzeuge legt, abgeschlossen, so dass sich der Wind nicht in dem Zwischenraum fangen kann.



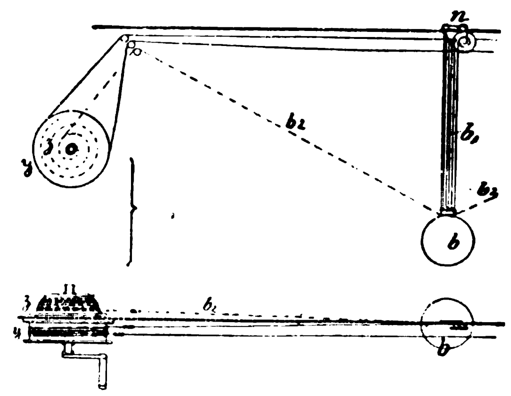
Um dem Luftfahrzeug eine feste Form zu geben, ist dasselbe mit einem Gerippe aus Röhren r, Drahtseilen s und Drahtgeflechten d versehen, über welches eine äussere Hülle d^1 aus Seidenstoff oder ähnlichem Material gespannt ist. Versteift wird das



Gerippe im Innern durch Zwischenwände a, Vertikalstreben v, zwischen diesen liegenden Umfangrinnen und Diagonalstreben w.

Durch die erwähnten Zwischenwände wird das Luftfahrzeug in einzelne Abtheilungen — Kammern — getheilt, in welche entsprechend geformte Gashüllen zusammengefaltet, eingebracht und dann mit Gas gefüllt werden. Diese Anordnung, die jedoch nicht zur vorliegenden Erfindung gehört, sondern durch Patent Nr. 91887 geschützt ist, ermöglicht, die festen Kammern als Gasräume zu benutzen, ohne das Gas bei der Füllung mit der in der Kammer befindlichen atmosphärischen Luft in Berührung zu bringen. Die Füllung geschieht jedoch ohne Beeinträchtigung der durch die äussere Hülle d^1 stets erhaltenen cylindrischen Form des Fahrzeuggerippes nur bis zu dem Grade, dass noch der erforderliche freie Raum bleibt für die Ausdehnung des Gases bei Erhebung in grösseren Höhen und bei Erwärmung. Durch diese beschränkte, aber doch genügenden Auftrieb verleihende Gasfüllung wird erreicht, dass die erforderliche Gasmenge auch bei Fahrten von sehr langer Dauer erhalten bleibt. Um zu vermeiden, dass bei langen Fahrten zum Ausgleich der durch Verbrauch von Betriebsmaterial entstehenden Verminderung des zu tragenden Gewichtes Gas aus den einzelnen Hüllen ausgelassen werden muss, was infolge Eindringens von Luft ein Verderben des Gases zur Folge hätte, werden in einzelnen Kammern neben den Hüllen o besondere Nebenhüllen, sogenannte Manövrirbehälter p (Fig. 2), von demselben Durchmesser und entsprechender Länge angebracht. Bei der Füllung werden diese besonderen Manövrirhüllen p vor den Hüllen o, mit welchen sie verbunden sind, mit Gas gefüllt, so dass sie ihren Platz behaupten, wenn nachher die Füllung der Hülle o erfolgt. Wird nun, sobald die Gewichtsverminderung dies erforderlich macht, aus der Manövrirhülle Gas ausgelassen, so breitet sich die Hülle o unter der Wirkung ihres nach oben drückenden Gasinhaltes aus, bis sie nach Entleerung der Manövrirhülle den ganzen oberen Theil der Kammer ausfüllt. Die Hüllen o bewahren auf diese Weise ihren vollen Gasinhalt.

Unter dem Zugfahrzeug Z befinden sich, fest mit demselben verbunden, zwei oder mehrere Gondeln g zur Aufnahme der Führer, der Triebwerke und des Betriebsmaterials. Jedes Triebwerk bethätigt zwei zu beiden Seiten des Tragcylinders ungefähr in der Höhe des Widerstandscentrums angebrachte Luftschrauben t (Fig. 1).





Die Seitensteuerung des Luftfahrzuges geschieht durch zwei Steuerruder q (Fig. 1), welche oben und unten an dem Vordertheil des Luftfahrzuges angebracht sind und von dem vorderen Betriebsraum g aus gesteuert werden.

Um den Luftfahrzug in die gewollte wagrechte oder schräge Lage zu bringen, bezw. ihn in dieser zu erhalten, ist unter jedem Tragkörper ein Gewicht b mittelst eines Flaschenzuges b¹ (Fig. 1 und 3) aufgehängt. Die Laufkatze n, an welcher der Flaschenzug befestigt ist, ruht fahrbar auf einem am Mantel des Tragkörpers befestigten Drahtseil und kann durch ein endloses Zugdrahtseil, welches über zwei von der Mitte des Tragkörpers gleich weit entfernte drehbare Trommeln y (Fig. 3) mehrfach umläuft, zwischen diesen Trommeln hin- und hergezogen worden. An jeder der beiden Trommeln befindet sich eine mit der Trommel zugleich sich umdrehende Schnecke z. Die Windungen der Schnecke sind derart berechnet, dass von ihnen nach dem Laufgewicht b gespannte Drahtseile b², welche sich, indem sich das eine auf-, das andere abwickelt, stets gespannt erhalten, wenn die Lage des Gewichtes durch Verschiebung seiner Laufkatze geändert wird. Diese Anordnung bewirkt, dass bei wagrechter Lage des ganzen Tragkörpers, gleichviel wohin das Laufgewicht zum Ausgleich der anderweiten Gewichtsverlegungen (z. B. Ortsveränderung von Menschen) verschoben werden muss, die beiden Drahtseile b² stets in leichter Anspannung bleiben. Dadurch tragen sie selbstwirkend zur Erhaltung der wagrechten Lage bei; denn wenn z. B. das Vorderende des Tragkörpers sich zu heben begönne, so würde das Laufgewicht in seinem Bestreben, senkrecht unter der Laufkatze n zu bleiben, einen Zug in dem zur vorderen Schnecke laufenden Drahtseil ausüben. Soll der Tragkörper in einer z. B. aufwärts gerichteten Lage erhalten werden, so übt das vordere Drahtseil zwar fortwährend einen Zug aus, jedoch verstärkt sich derselbe, sobald die Spitze sich noch weiter erheben will.

Die Aufhängung des Gewichtes mittelst eines Flaschenzuges b¹ geschieht, um dasselbe während der Landung hochziehen zu können. Will man das Gewicht, auch während es theilweise oder ganz hochgezogen ist, noch als einfaches Laufgewicht benutzen, so kann man die Schnecken von der Verbindung mit den Trommeln auslösen und die Drahtseile b² vom Gewicht b abhaken, damit diese nicht störend herabhängen.

Um die Wirkung der schrägen Lage des Luftfahrzuges beim Fahren noch zu erhöhen, sind an der Mantelfläche noch horizontalo Seitenkiele h (Fig. 1) angebracht.

Unter dem Fahrzug befindet sich ein Laufgang l, von welchem aus man mittelst Strickleitern f nach allen Theilen des Fahrzuges gelangen kann.

Gelöschte D. R. Patente

vom 27. April bis einschl. 3. August 1898.

Nr. 88995. — B. Baden-Powell in London.
Drachen zum Heben von Lasten.

Nr. 93387. — J. H. Hofmeister in Hamburg.
Gefesselte Kreisflugmaschine.

Eingegangene Bücher.

F. Paul Liesegang. Die Fernphotographie. Mit zahlreichen Illustrationen und Kunstbeilagen. Düsseldorf, Liesegang's Verlag.

Das Buch gibt eine eingehende Darstellung der Bestrebungen mit Hülfe von Fernobjektiven, vergrösserte Aufnahmen entfernter Gegenstände zu machen. Das Prinzip der telephotographischen Systeme und die Konstruktion der Teleobjektive wird in den beiden ersten Kapiteln ausführlich besprochen. Das letzte Kapitel enthält eine Geschichte der Telephotographie. Es unterliegt keinem Zweifel, dass auch die Luftschiffahrt von dieser photographischen Methode Gebrauch machen wird.

A. P. **(Platte). Aviatik oder Gas-Luftschiffahrt.** 2 Seiten. Flugblatt.

Verfasser tritt sehr für die Gasluftschiffahrt ein, die er als „Prinzip der theilweisen Entlastung" bezeichnet. Er spricht sich sehr gegen die reine Aviatik aus. Auch bei der Gas-Luftschiffahrt sieht er als erwiesen an das Prinzip „schwerer als die Luft".

Zeitschriften-Rundschau.

Bis zum Abschluss dieser Nummer der Zeitschrift (1. September) waren eingegangen:

„Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre". 1898. April-Mai, Heft 4/5.

Pomortsef: Beobachtungen über Richtung und Geschwindigkeit der Luftströmungen in verschiedenen Höhen. — Lorenz: Der Horizontalflug. — Platte, Die Entwicklung der Gas-Luftschiffahrt. -- Flugtechnische Uebersicht und Begutachtung der Kress'schen Flugexperimente. — Kleinere Mittheilungen: Weisse: Zur Spannungs-Theorie Buttenstedt's. — Lachmann: Benutzung von Drachen zu Kriegszwecken. — Jacob: Zu Mentz': «Der Flug etc.»

„The Aeronautical Journal". July 1898. No. 7.

Notices of the Aeronautical Society. — Meeting of the Aeronautical Society. Mr. G. Davidson on «The Flying Machine of the Future». Mr. J. Marshall on «Mechanical Flight». — Gaudron's Navigable Balloon. (Illustrated). — The International Aeronautical Conference at Strasburg. — Wise's Photographic Kites. (Illustrated). — A New Form of Kite. C. Zimmerman. (Illustrated). — Scientific Balloon Ascents. — Obituary: Mr. H. Perigal. M. H. de Villeneuve. — Notes: Across Africa by Balloon—Ader's Flying Machine—Kites for Meteorology—Varicle's Balloon for Klondike—A Projected Scientific Ascent—Great Heights—Kite Telephones in the Navy (?) — Foreign Aeronautical Periodicals. — Notable Articles. — Applications for Patents—Patents Published—Foreign Patents—Regent German Patents.

„L'Aéronaute". Bulletin mensuel illustré de la Société Française de navigation aérienne. Juin 1898. N° 6.

Lettre de faire part de la Rédaction de «L'Aéronaute». — Portrait du Docteur Abel Hureau de Villeneuve. — Discours prononcés à la Gare du Nord et à Saint-Quentin. — Séance nécrologique du 16 Juin 1898. — Séance du 4 Mai 1898 du Comité d'Admission de la Classe 34 à l'Exposition Universelle de 1900. Société Française de Navigation Aérienne. Séance du 21 Avril 1898: Ascension du ballon de la marine, «La Vigie», au parc de Lagoubran; Double ascension des ballons, «Le Touring-Club», et



«L'Automobile-Club» à l'usine à gaz de La Villette; Sommaire du Bulletin aéronautique allemand; Expériences de Cerfs-volants

Juillet 1898. No 7.

Lettre du Comité de l'Exposition de 1900 et rapport du secrétaire de la Commission. — Société Française de Navigation Aérienne. Séance du 5 Mai, sous la présidence de M. Radau; Séance du 2 Juin, sous la présidence de M. Triboulet. — Séance du 16 Juin, sous la présidence de M. Radau. — Compte rendu aéronaute de divers journaux français et étrangers. — Lettre de M. Variclé. — Souscription pour le médaillon de M. Hureau de Villeneuve. — Ecole Française de Navigation Aérienne: Ascension du 7 Août 1898 et convocation aux élèves volontaires.

Aout 1898. No 8.

Exposition de 1900. — Composition des Sous-Commissions et liste alphabétique des membres du Comité avec indication de leurs fonctions. — Société française de Navigation aérienne. — Séance du 7 juillet (Assemblée générale). — Compte rendu aéronautique de divers journaux français et étrangers. — Recettes et procédés: Pégamoïd, Ripolin, Cellulose nitrée. — La liquéfaction de l'hydrogène et les ballons, par M. Errera, professeur à l'Université de Bruxelles. — Ecole française de Navigation aérienne, remise de l'ascension au 25 septembre prochain. — Souscription pour le médaillon de M. Hureau de Villeneuve. — Photographies. — Ballon en aluminium de MM. Sibillot et Vernanchet. — Les élèves et les professeurs de l'Ecole française de navigation aérienne. 1re section sur le terrain (Pratique).

„La France Aérienne". No 12. Du 15 au 30 Juin 1898.

Etienne Guinet: Question du jour, à propos du vol de l'oiseau. — Docteur Ox: Nécrologie, M. Charles Labrousse, Abel Hureau. — Fédération Colombophile de Lyon, Fête annuelle. — Fédération Colombophile du Calvados: Distribution des récompenses. — Académie d'Aérostation Météorologique de France: Séance du 19 avril 1898.

No 13. Du 1er au 15 Juillet 1898.

Bulletin météorologique mensuel. — Jurisprudence colombophile: A propos des déclarations antérieures à la loi de juillet 1896. — Parachute dirigeable: système Carelli préconisé par M. Vialardi; appréciation de M. Jobert (avec dessins). — Le calendrier du colombophile. — Inauguration d'un colombier maritime à Rochefort-sur-Mer. — Flagrante delicto. — Louet: Ascension de la Ville-de-Corbeil. — A la volée. — Tribune libre: Lettre de MM. one et Loy, — Correspondance. — Revue de presse. — Académie d'Aérostation Météorologique de France: Séance du 1er Juin 1898.

No. 14. Du 15 au 31 Juillet 1898.

J. Maret-Leriche: A propos du Congrès de 1900. — Colombophilie militaire: L'internement des Pigeons voyageurs. — C. Jobert: L'aviateur mixte de Louis Roze. — Tribunaux. Colombophilie judiciaire: Gigot contre Rosoor-Delattre. Condamnation de ce dernier. — Le Messager angevin. Distribution des récompenses. — Les Voltigeurs de l'Est; Fête annuelle. — A la Volée.

Supplément:

Variétés. Emile Cruchet: Propos du Jour. — Correspondance: Lettre de MM. V. Rouma et Loy. — Revue de presse: The aeronautical journal. Sommaire 1898. — Le premier voyage aérien, pièce historique de Louis Figuier (suite).

No 15. Du 1er au 15 Août 1898.

Bulletin météorologique mensuel. — Docteur Ox: Un an après. — Calendrier colombophile. — A. Huard: Byzance. — L'aéronautique au jour le jour: direction verticale des ballons, système Tival. — Le Messager rochefortais. — A la volée. — La Fête nationale en province: à Lyon, Vienne, Roanne, la Bassée, Lille. — Variétés: Le premier voyage aérien (suite).

No 16. Du 15 au 31 Août 1898.

Docteur Ox.: Herr Bismarck. — La Colombophilie au jour le jour: A propos des juniors, E. Caillé. — E. Tincelé: Exposition d'aviculture. — A. Huard: L'Avion-Ader. — L. L.: L'Eclair de Talmont. — A la volée. — Revue de presse: Essais avec le ballon cerf-volant météorologique de M. W. L. Moedebeck. — Variétés: Le premier voyage aérien (suite et fin). — Tribune libre. — Académie d'Aérostation Météorologique de France: séance du 20 juillet 1898.

No 17. Du 1er au 15 Septembre 1898.

Bulletin météorologique mensuel. — Tribulations pigeonnières: Docteur OX. — Le calendrier du colombophile. — La colombophilie en Vendée: Pigeon. — L'aviateur Mixte: Carelli. — L'escargot volant: A. Huard. — Byzance: Maret Leriche. — A la volée. — Variétés. — Propos du jour: Emile Cruchet. — Aéronotique rétrospective. — La chute du Montgolfier. — Annonces.

VII. (Luftschiffahrts-) Abtheilung der Kais. russ. tech. Gesellschaft.

Luftschiffahrt und Erforschung der Atmosphäre. M. M. Pomorzew, Redaktions-Vorsteher der Abtheilung. 4. Ausgabe. Petersburg 1898, Typographie der Kais. Akademie der Künste.

M. Pomorzew: Instrument zur Bestimmung der Geschwindigkeit und der Bewegungsrichtung des Luftballons und der Wolken. S. 1. — M. Pomorzew: Instrument zur Bestimmung der Entfernungen aus dem Luftballon und der Höhe des Ballons. — N. E. Jukowski: Ueber Flügelpropeller. — W. Kusnezow: Erfahrungssätze über den Luftwiderstand auf konische Flächen. — M. Pomorzew: Erprobung selbstregistrirender Apparate in Ballons. — M. Pomorzew: Uebersicht der Theorien, welche den Schwebeflug der Vögel erklären. — J. Schirman: Zur Theorie des Drachenfliegers. — N. Jahn: Einiges über Drachen.

Die Redaktion hält sich nicht für verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt der mit Namen versehenen Arbeiten.

Die Redaktion.

Druck von M. DuMont-Schauberg, Strassburg. — 3448.



